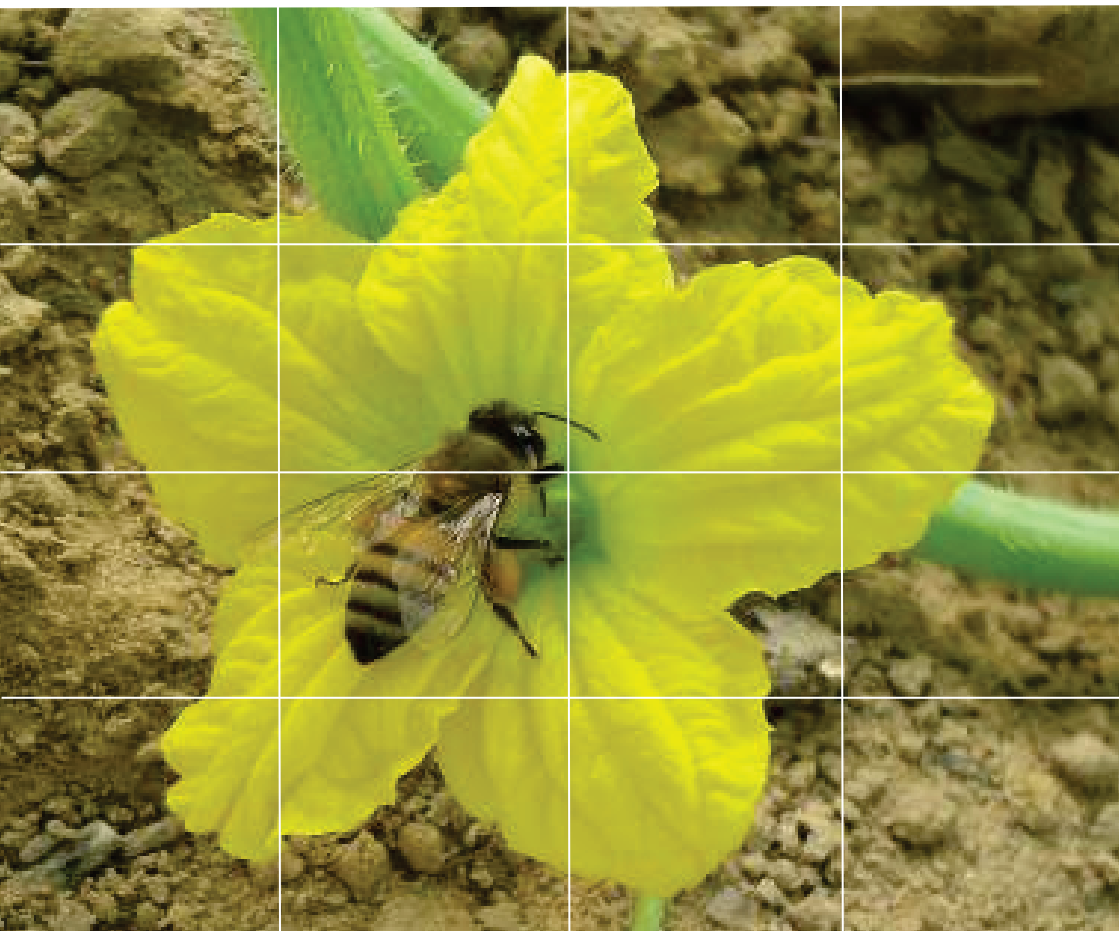


Plano de Manejo de Polinizadores do Meloeiro



***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Semiárido
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento***

Documentos 267

Plano de Manejo de Polinizadores do Meloeiro

*Lúcia Helena Piedade Kiill
Márcia de Fátima Ribeiro
Kátia Maria Medeiros de Siqueira
Eva Mônica Sarmento Silva*

Embrapa Semiárido
Petrolina, PE
2015

Esta publicação está disponibilizada no endereço:

<https://www.embrapa.br/fale-conosco/sac>

Exemplares da mesma podem ser adquiridos na:

Embrapa Semiárido

BR 428, km 152, Zona Rural

Caixa Postal 23 56302-970 Petrolina, PE

Fone: (87) 3866-3600 Fax: (87) 3866-3815

<http://www.embrapa.br/fale-conosco/sac/>

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Flávio de França Souza

Secretária Executiva: Lúcia Helena Piedade Kiill

Membros: Alessandra Monteiro Salviano

Diana Signor Deon

Fernanda Muniz Bez Birolo

Francislene Angelotti

Gislene Feitosa Brito Gama

José Maria Pinto

Juliana Martins Ribeiro

Mizael Félix da Silva Neto

Pedro Martins Ribeiro Júnior

Rafaela Priscila Antonio

Roseli Freire de Melo

Salette Alves de Moraes

Supervisor editorial: Sidinei Anunciação Silva

Revisor de texto: Sidinei Anunciação Silva

Normalização bibliográfica: Helena Moreira de Queiroga

Fotos da capa: Lúcia Helena Piedade Kiill

Editoração eletrônica: Nivaldo Torres dos Santos

1ª edição (2015): Formato digital

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

É permitida a reprodução parcial do conteúdo desta publicação desde que citada a fonte.

CIP - Brasil. Catalogação na publicação

Embrapa Semiárido

Plano de manejo de polinizadores do meloeiro / Lúcia Helena Piedade Kiill ... [et al.]. – Petrolina: Embrapa Semiárido, 2015.

55 p. il. (Embrapa Semiárido. Documentos, 267).

1. Polinização. 2. Melão. 3. Abelha. 4. Inseto polinizador. 5. *Cucumis melo*. 6. *Apis mellifera*. I. Kiill, Lúcia Helena Piedade. II. Ribeiro, Márcia de Fátima. III. Siqueira, Kátia Maria Medeiros de. IV. Silva, Eva Mônica Sarmento. V. Título. VI. Série.

CDD 595.7

Autores

Lúcia Helena Piedade Kiill

Bióloga, D.Sc. em Biologia Vegetal, pesquisadora da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

Márcia de Fátima Ribeiro

Bióloga, D.Sc. em , pesquisadora da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

Kátia Maria Medeiros de Siqueira

Médica-veterinária, D.Sc. Em Zoologia, professora da Universidade do Estado da Bahia (Uneb), Juazeiro, BA.

Eva Mônica Sarmiento Silva

Zootecnista, D.Sc. em Zootecnia, professora da Universidade Federal do Vale do São Francisco (Univasf), Petrolina, PE.

Agradecimentos

A elaboração do *Plano de manejo de polinizadores do meloeiro* contou com a participação da equipe do Projeto Avaliação da eficiência dos serviços de polinização no incremento da produtividade do melão (*Cucumis melo* L. - Cucurbitaceae) no Semiárido brasileiro, que envolveu pesquisadores, professores, técnicos, assistência técnica, bolsistas, estagiários, estudantes e pessoal de apoio da Embrapa Semiárido, Embrapa Agroindústria Tropical, Embrapa Meio-Norte, Embrapa Tabuleiros Costeiros, Universidade do Estado da Bahia, Universidade Federal do Vale do São Francisco, Universidade Federal Rural do Semiárido, Universidade Federal da Bahia, Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte, Fundo brasileiro para a Biodiversidade, Distrito de Irrigação de Mandacaru e Perímetro Irrigado do Salitre.

Apresentação

A polinização é um processo natural imprescindível para a produção de alimentos. Nele, as células reprodutivas masculinas, denominadas grãos de pólen, são transferidas até as estruturas femininas por meio de insetos como abelhas, borboletas, besouros, entre outros, que têm papel determinante para o aumento da produção das culturas.

Neste trabalho são apresentados resultados de um estudo sobre os polinizadores do meloeiro, realizado em Petrolina, PE/Juazeiro, BA, um dos mais importantes polos da fruticultura irrigada do Brasil. Vale destacar que existe a tendência de crescimento da exploração econômica da criação de abelhas nativas para uso no manejo da polinização de alguns cultivos, o que pode contribuir, também, para a preservação de espécies da vegetação nativa, além da produção de mel.

Para a agricultura, fatores como este, são maximizados quando se considera os desafios diante dos quais nos encontramos para produzir alimentos. Há, sobretudo, certa demanda do setor produtivo para que sejam desenvolvidas tecnologias que nos permitam produzir mais cultivando áreas menores, além de causar menos impactos ao meio ambiente.

Esta publicação é importante principalmente para aqueles que desejam começar ou ampliar seus conhecimentos sobre o tema, que é de grande importância para a agricultura, pois os polinizadores agregam valor ao processo produtivo. As informações apresentadas podem subsidiar produtores na tomada de decisão quanto ao manejo desses agentes em suas áreas de cultivo.

Pedro Carlos Gama da Silva

Chefe-Geral da Embrapa Semiárido

Sumário

Introdução	11
Caracterização socioeconômica das áreas de produção	14
Caracterização da espécie polinizada	22
Caracterização do polinizador	30
Proposta de manejo	36
Manejo do cultivo	37
Manejo do polinizador	40
Capacitação e treinamento	43
Sensibilização dos agentes da cadeia produtiva	45
Ações complementares	46
Referências	47

Plano de Manejo de Polinizadores do Meloeiro

Lúcia Helena Piedade Kiill; Márcia de Fátima Ribeiro; Kátia Maria Medeiros de Siqueira; Eva Mônica Sarmento Silva

Introdução

No Brasil e no mundo, em função da expansão das áreas agrícolas, a carência de polinizadores vem sendo considerada um dos fatores que pode limitar o aumento da produtividade em muitas culturas (WOLFF, 2000). Mesmo assim, a falta de informações sobre os serviços prestados pelos polinizadores, bem como quais são os fatores determinantes na eficiência do processo, são pontos que vêm dificultando a adoção da utilização dos referidos serviços.

Vários insumos e práticas agrícolas importantes para os sistemas de produção atuais possuem impactos altamente negativos sobre os polinizadores, tanto na sua diversidade como na sua abundância e eficiência de polinização. Dentre esses, a utilização de forma inadequada de defensivos agrícolas é considerado um dos efeitos mais severos (FREITAS; NUNES-SILVA, 2013).

Os serviços prestados pelos polinizadores integram aspectos importantes como aqueles necessários para a agricultura bem sucedida e os destinados à manutenção da biodiversidade. Ambos dependem da manutenção de habitats naturais e para a agricultura, em particular, a interação espacial entre os habitats naturais e as culturas agrícolas (IMPERATRIZ-FONSECA, 2004). Tais aspectos reforçam a ideia de que para manutenção dos polinizadores é necessário, conservar o entorno com locais de nidificação e fazer os manejos adequados das culturas agrícolas.

A importância das abelhas como polinizadores no âmbito agrícola e para a manutenção da biodiversidade foi reconhecida pela Convenção da diversidade biológica e pelos países signatários da mesma, por meio da aprovação, em 2000, pela Iniciativa internacional de polinizadores (FRANCOY; IMPERATRIZ-FONSECA, 2010). Os insetos, principalmente as abelhas, são os principais polinizadores da maioria das culturas agrícolas. Das mais de 20.000 espécies de abelhas descritas em todo o mundo, apenas algumas são manejadas comercialmente como polinizadores de plantas cultivadas, incluindo espécies solitárias e sociais (BOSCH; KEMP, 2002). Aproximadamente 73% das espécies agrícolas, cultivadas no mundo, são polinizadas por espécies de abelhas (FAO, 2004), destacando-se as abelhas melíferas (*Apis mellifera* Linnaeus, 1758) que são muito utilizadas na polinização de cultivos.

No Brasil, *A. mellifera* é uma espécie exótica, que atualmente possui mais de dois milhões de colônias, sendo utilizadas para produção de mel, cera, própolis, pólen, geleia real, apitoxina e serviços de polinização, principalmente em cultivos de maçã (*Malus domestica*) e melão (*Cucumis melo* L.) (DE JONG et al., 2006). Picolli (1999) afirma que Santa Catarina foi o estado pioneiro na utilização das colmeias para a polinização dos pomares de macieira, de modo racional e profissional. Quanto à cultura do meloeiro, o polo de Mossoró, RN e Jaguaribe, CE vem adotando a colocação de colmeias no cultivo para ter assegurada a produtividade e qualidade dos frutos (FREITAS, 1998).

Porém, os serviços de polinização realizados pelas abelhas melíferas também são relatados para outras culturas. Malerbo-Souza et al. (2003a), estudando a cultura da laranja (*Citrus sinensis* L. Osbeck, var. Pêra-Rio), concluíram que as flores dessa frutífera são altamente atrativas para as abelhas melíferas, sendo mais visitada no período da manhã e que suas visitas influenciaram quantitativa e qualitativamente a produção de frutos mais pesados, menos ácidos e com maior número de sementes por gomos.

Nos estudos de biologia floral, frequência e comportamento dos insetos na cultura de café (*Coffea arabica* L., var. Mundo Novo), Malerbo-Souza et al. (2003b) concluíram que a polinização realizada pelas abelhas melíferas promoveu aumento quantitativo na produção de grãos. Em

observações feitas em duas variedades de mangueira (*Mangifera indica* L. – Anacardiaceae), Kiill e Siqueira (2006) verificaram que as abelhas melíferas também foram consideradas polinizadoras efetivas desta frutífera, sendo registrado incremento de 20% na produtividade das áreas com a colocação de duas colmeias por hectare. Siqueira et al. (2008) observaram que para a variedade Tommy Atkins, em cultivo orgânico e convencional, houve diferenças entre a frequência de visitas dessa abelha, sendo maior na área orgânica, provavelmente, em consequência da não aplicação de agroquímicos. Em estudos realizados com goiabeira (*Psidium guajava*), Siqueira et al. (2012) registraram que a abelha melífera foi o visitante mais frequente (52,7% das visitas), havendo um incremento em 12,5% no vingamento dos frutos quando as flores foram abertas a visitação.

Veddeler et al. (2008) afirmam que dados de pesquisas recentes efetuadas no Brasil evidenciaram o valor econômico dos polinizadores, indicando que mesmo em espécies que ocorre autopolinização, há um aumento considerável da produção quando a cultura é visitada pelas abelhas polinizadoras. No caso da canola (*Brassica napus* L.), estudos recentes mostram um aumento de 53% nas plantas polinizadas (DURÁN et al., 2010). Já na mamona (*Ricinus communis* L.), embora o nectário seja extrafloral, os cultivos com a introdução de abelhas apresentaram um aumento de 5% na produtividade, melhor qualidade do óleo obtido e a produção de mel de boa qualidade como insumo complementar (RIZZARDO et al., 2008). No cultivo da soja (*Glycine max*), Chiari et al. (2004) observaram que as abelhas melíferas foram eficientes na polinização dessa cultura, proporcionando um aumento considerável na produção de sementes.

Assim, verifica-se a importância dos serviços de polinização realizados pelas abelhas melíferas em diferentes culturas agrícolas no Brasil, entre elas o meloeiro. Portanto, estratégias que objetivem melhorar seu manejo de forma adequada são importantes, uma vez que podem incrementar a produção agrícola. Este plano de manejo foi elaborado com o objetivo de identificar práticas mais amigáveis aos serviços de polinização no meloeiro, bem como sensibilizar e orientar os agentes envolvidos na cadeia produtiva dessa cultura para que essas alternativas sejam adotadas e, assim, melhorar a eficiência da polinização em áreas cultivadas na região semiárida brasileira.

Caracterização Socioeconômica das Áreas de Produção

O melão é um fruto muito apreciado e de popularidade crescente no Brasil, sendo também consumido em larga escala na Europa, Estados Unidos e Japão. Rico em vitaminas (A, B, B₂, B₅ e C) e sais minerais como potássio, sódio e fósforo, também apresenta propriedades medicinais, terapêuticas, diuréticas, calmantes e alcalinizantes, características que estimulam seu consumo (SILVA; COSTA, 2003).

Nas últimas décadas, a produção mundial de melão apresentou um incremento de 55%, passando de 20 milhões de toneladas em uma área cultivada de 1,1 milhão de hectares, em 1999 (SILVA; COSTA, 2003), para 31 milhões de toneladas em área de 1,4 milhões de hectares, em 2011 (FAO, 2013). O continente asiático apresenta 68,37% da produção mundial desse fruto, seguido pela América com 13,90%, Europa 11,11%, África 6,24% e Oceania 0,38% (FAO, 2013). A China ocupa a primeira posição em produção mundial dessa cucurbitácea, com 17.181.000 toneladas, apresentando uma área plantada de 586.100 hectares, seguida pela Turquia, com 1.647.988 toneladas, e o Iran com, 1.400.000 toneladas (FAO, 2013).

No Brasil, com o surgimento dos cultivos comerciais na região Nordeste, a produção nacional de melão cresceu significativamente, alcançando, entre 1987 e 2005, um incremento de 733%, passando de 38 mil para 332 mil toneladas anuais (IBGE, 2007). Nas últimas décadas, o País passou de importador a exportador dessa hortaliça (FONTES; PUIATTI, 2005) e a evolução da cultura nos últimos anos mostra que sua produção continua crescendo, passando de 11.000 hectares de área cultivada, em 1999, para 19.695 hectares em 2011 (FAO, 2013). Segundo a FAO (2013), o País se destaca na 11^a posição no ranking mundial de produção de frutos. Esta cultura tem grande importância para o País, em especial para a região Nordeste, que apresenta condições favoráveis para o cultivo, além da geração de emprego e renda para os estados produtores dessa olerícola.

Em 2011, a produção brasileira foi de 499.330 toneladas (FAO, 2013), sendo o Nordeste responsável por 93% desse total. Nessa região, os polos Mossoró e Açu, no Rio Grande do Norte, Baixo Jaguaribe, no Ceará, e Petrolina e Juazeiro, no Piauí, são considerados os principais produtores (IBGE, 2011).

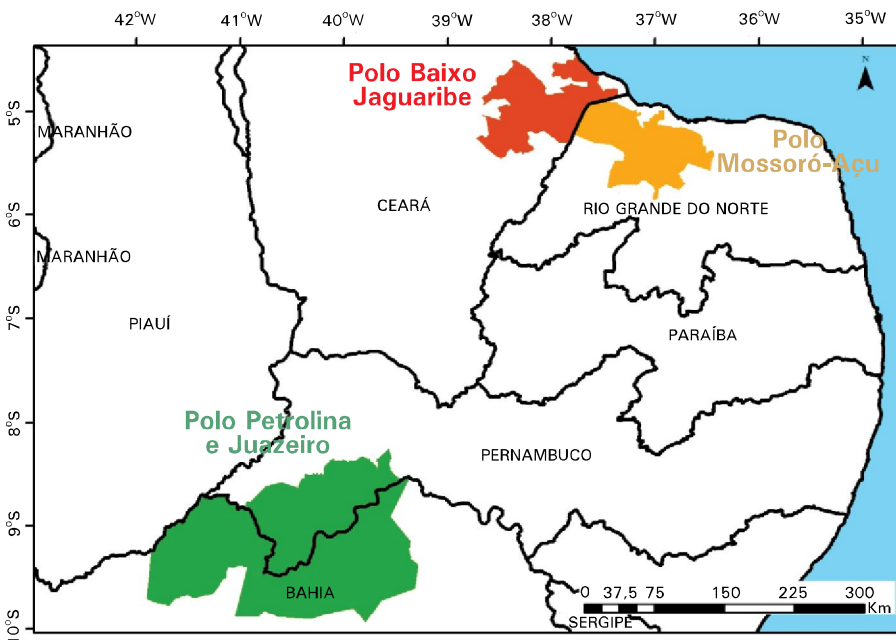


Figura 1. Mapa dos três principais polos de produção de melão no Brasil.

A região de Mossoró e Açu-RN é considerada o principal polo de produção de melão no Brasil, com uma área plantada de mais de 7 mil hectares e uma produção de cerca de 250 mil toneladas anuais. O polo apresenta grande desenvolvimento das cadeias produtivas e comerciais dessa hortaliça, com a presença de grandes empresas e grupos de interesse voltados para a exportação da fruta.

O polo Mossoró-Açu está localizado na mesorregião Oeste potiguar. Abrange os municípios de Mossoró, Baraúna, Grossos, Tibau, Açu, Apodi, Governador Dix-Sept Rosado e Upanema (Figura 2), compondo uma área total de 8.107 Km² (IBGE, 2010). A região é banhada

pelas bacias Piranhas/Açú e Apodi/Mossoró, encontrando a Barragem Armando Ribeiro Gonçalves e a Barragem de Santa Cruz no Apodi, ambas com capacidade para 2,4 bilhões de m³ e 600 milhões de m³ de água, respectivamente (ARAÚJO et al., 2009). O clima é quente e seco, com precipitação média de 600 mm/ano, umidade relativa de 65%, temperatura média de 28 °C. As precipitações se concentram entre os meses de março a maio (NEVES, 2006).

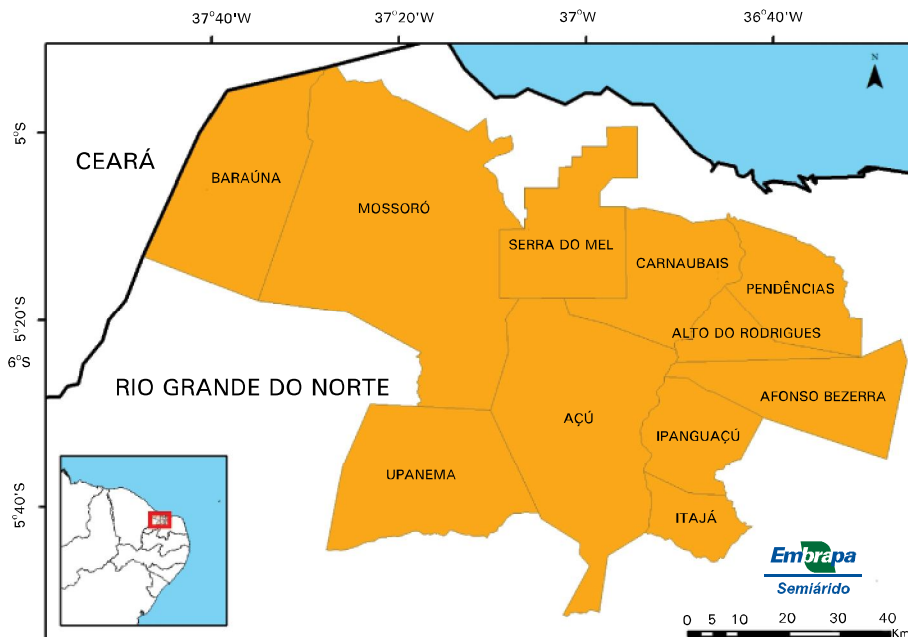


Figura 2. Mapa dos municípios que compõem o Polo Mossoró-Açú, RN.

Em 2011, os municípios que produziram a maior quantidade de melão foram Mossoró (198.400 t) e Barraúna (42.000 t) (IBGE, 2011). Segundo Andrade e Azevedo (2011) e Nunes et al. (2004), o Município de Barraúna, nas últimas décadas, vem se destacando como um importante produtor de frutas irrigadas, principalmente no cultivo do meloeiro, que obteve um aumento na produção em virtude do desenvolvimento de tecnologias aliadas às condições edafoclimáticas favoráveis.

Os tipos de melão mais produzidas no Rio Grande do Norte são Amarelo, Orange, Gália, Charentais, Cantaloupe e Pele de Sapo (SALES JÚNIOR et al., 2006). No que se refere às exportações acumuladas de frutas frescas para consumo in natura, entre os anos de 1997 e 2008, o melão destacou-se em segundo lugar, com um valor de US\$ 761.723.139, que corresponde a pouco mais de 20% do total exportado da fruta (BUENO; BACCARIN, 2012). Em 2011 e 2012, o melão foi considerado a fruta mais exportada pelo Brasil, com 169.576 e 181.768 toneladas, respectivamente (AGRIANUAL, 2014).

O Polo Baixo Jaguaribe, CE é considerado o segundo maior produtor brasileiro de melão, com uma área cultivada em torno de 4 mil hectares e uma produção estimada em 143 mil toneladas (ARAÚJO et al., 2008; COSTA et al., 2000). Esse polo abrange uma pequena área do Semiárido do Ceará, compreendendo os municípios de Limoeiro do Norte, Morada Nova, Russas, Jaguaruana, Itaipaba, Aracati, São João do Jaguaribe e Quixeré (Figura 3).

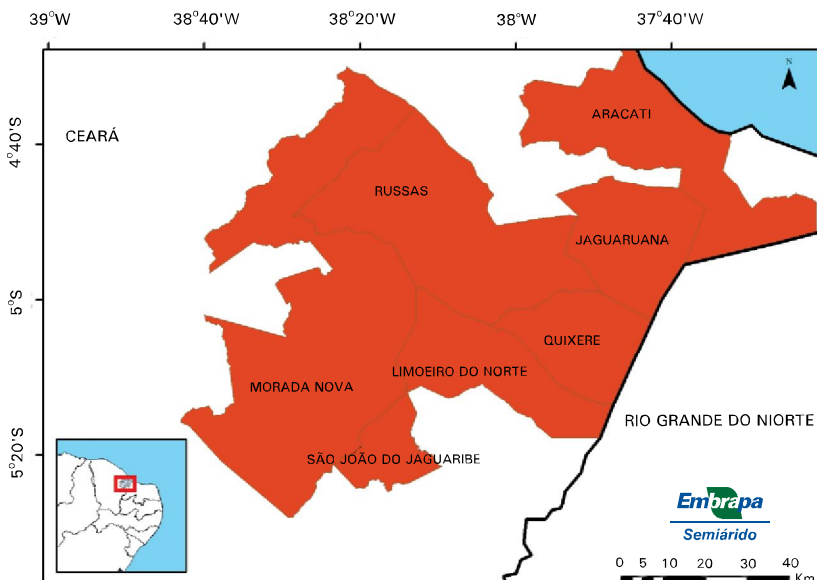


Figura 3. Mapa dos municípios que formam o Polo Baixo Jaguaribe, CE.

Em face da variabilidade de relevo, constituído por uma base geográfica com serra, vale com aluviões, tabuleiros altos e área de sertão, os municípios desse polo se especializaram em diversas atividades, conforme a base de recursos naturais locais existentes e o investimento governamental, podendo-se dizer que nestes municípios predominam a cultura do arroz (*Oryza sativa* L.), a fruticultura, a olericultura e a pecuária leiteira. No aspecto produtivo, o polo se destaca por apresentar importantes projetos públicos irrigados e grande área irrigada privada (FRANÇA, 2013).

De modo geral, a produção dos polos Mossoró-Açu, RN e Baixo Jaguaribe, CE é feita em monocultivo e totalizam 80,59% da produção nacional e 100% das exportações (IBGE, 2011; NOGUEIRA et al., 2001). Essas regiões se caracterizam pela existência de grandes e médias empresas com modernas tecnologias, equipamentos importados para irrigação, fertirrigação, processamento de embalagem, classificação de frutas, alta produtividade e qualidade, apresentando alta competitividade nos mercados internos e externos (DIAS et al., 1998).

De acordo Menezes et al. (2001), a alta luminosidade, baixos índices pluviométricos (com exceção dos meses de janeiro a maio) e baixa umidade relativa do ar, além de ser uma área livre de mosca-das-frutas (*Anastrepha grandis*), proporcionam uma produção durante quase todo ano. Além disso, algumas técnicas adotadas tem otimizado o sistema de produção nessas regiões (Figura 4), como a utilização de mantas agrotêxteis em tecido não tecido (TNT), que é muito conveniente no manejo integrado de pragas e doenças viróticas (ARTEAGA, 1994) e a cobertura do solo com plástico (*mulching*). Este último reduz a evaporação de água na superfície, a oscilação da temperatura, evita o contato direto dos frutos diminuindo a umidade direta e os ferimentos da casca, o que é recomendável no controle de doenças pós-colheita, além de controlar as plantas espontâneas (ARAÚJO et al., 2003; TUSET, 1994). Outra prática adotada nessa região é a utilização de colônias de *A. mellifera* nos cultivos buscando maximizar os serviços de polinização (SOUSA, 2008).



Fotos: Ivan Lima Junior

Figura 4. Técnicas adotadas na otimização do sistema de produção de melão (*Cucumis melo* L.) nos Polos Mossoró-Açu, RN e Baixo Jaguaribe, CE. a) Área coberta com manta agrotêxtil (TNT); b) área com a retirada do TNT; c) área com cobertura plástica de cor branca e d) área com adição de colmeias de abelhas melíferas.

O terceiro grande polo de cultivo do meloeiro é a região do Submédio do Vale do São Francisco, situado nos estados de Bahia e Pernambuco (Figura 5), com uma área plantada de 2,8 mil hectares e uma produção em torno de 45 mil toneladas (ARAÚJO et al., 2008). Em 2010, a Bahia produziu 36.191 toneladas de melão em área de 1,7 mil hectares e Pernambuco, 15.039 toneladas em área de 758 hectares (AGRIANUAL, 2013). Em 2011, a Bahia apresentou um incremento de 15,7% na produção (41.892 toneladas) em área de 1,6 mil hectares, enquanto em Pernambuco houve uma redução de 14,7% na produção (12.825 toneladas) e de 9,89% na área plantada (683 hectares) (IBGE, 2011).

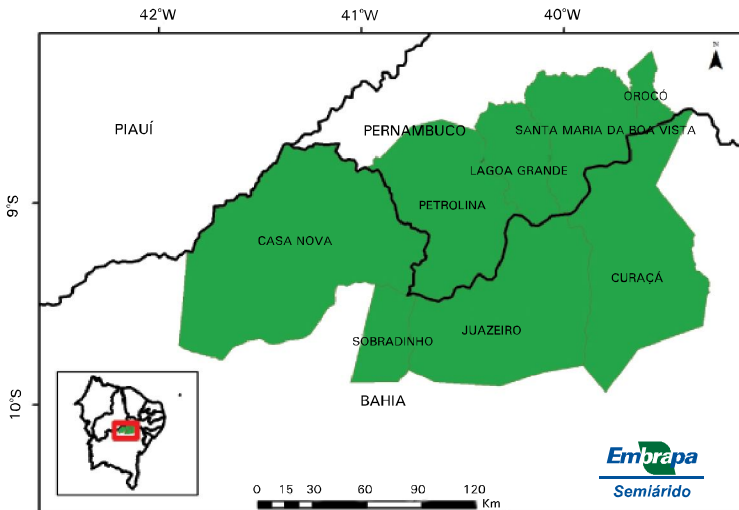


Figura 5. Mapa dos municípios que formam o Polo de Irrigação de Petrolina, PE/Juazeiro, BA.

De acordo com Araújo e Vilela (2003), o cultivo do melão no Polo do Submédio do Vale do São Francisco apresenta comportamento bem diferente do observado nas regiões de Mossoró-Açu e do Baixo Jaguaribe quanto à forma de exploração. Nesses últimos, conforme mencionado anteriormente, o cultivo é dominado por grandes empresas, enquanto no Polo Petrolina, PE, Juazeiro, BA a maioria dos produtores de melão é composta por assentados nas áreas de colonização dos perímetros irrigados e por pequenos empresários rurais localizados nesses mesmos perímetros. Trata-se de agricultores pouco capitalizados que cultivam o melão, principalmente entre os meses de fevereiro a abril, e destinam a produção basicamente para o mercado interno.

Porém, vale salientar que, até o ano de 1987, o Submédio do Vale São Francisco era considerado a região com a maior produção de melão do País. Porém, por apresentar menos atrativos econômicos que outras frutíferas como a manga e a uva, o cultivo desse produto hortifrutícola pouco a pouco foi perdendo importância econômica, principalmente no que se refere às grandes empresas que destinavam seus produtos tanto para o mercado interno como para exportação (ARAÚJO; VILELA, 2003).

Dias et al. (1998) afirmam que os custos da aquisição de sementes eram sete vezes maiores no Rio Grande do Norte e Ceará por causa da utilização de híbridos, enquanto no polo da Bahia e Pernambuco ainda predominava a utilização de variedades de geração F_2 dos híbridos comerciais e, por isso, a qualidade e o rendimento da cultura ficavam comprometidos. Segundo esses mesmos autores, parte do melão produzido na região era vendido a granel no mercado local (10%), no regional (30%) e no Sudeste (60%). Somente nesse último caso, os frutos eram acondicionados em caixas pelo próprio comerciante. De acordo com Pupin e Missura (2007), esse polo não apresenta volume suficiente para competir com o de melões nobres do Rio Grande do Norte e do Ceará e, por isso, são destinados ao mercado interno.

Outra diferença observada, refere-se ao tamanho das propriedades, em média, 6 hectares, com um trabalhador permanente e mão de obra temporária. Além disso, nas propriedades é comum o plantio de mais de uma cultura (tomate, melancia, pimentão), com predomínio do meloeiro, embora a área plantada oscile em função do preço de mercado. Nessas áreas, as atividades mecanizadas são geralmente executadas por meio da locação de máquinas e implementos (ARAÚJO et al., 2008), havendo disponibilidade de água, vinda do Rio São Francisco, sendo encontrados plantios com irrigação por sulco ou gotejamento e, com e sem uso de cobertura plástica (Figura 6). Nessa região são cultivados, principalmente, meloeiro do tipo Amarelo e Pele de Sapo e não é praticada a colocação de colmeias nos plantios.



Foto: Tamires Almeida da Silva



Fotos: Márcia de Sousa Coelho

Figura 6. Áreas cultivadas com meloeiro (*Cucumis melo* L.) no Polo Petrolina, PE/Juazeiro, BA, com irrigação por sulco (a), por gotejamento sem cobertura plástica (b) e com mulching (c).

Caracterização da Espécie Polinizada

O melão é considerado uma cultura bastante antiga e acredita-se que tenha se originado na África tropical, difundindo-se dessa região para a Índia e Ásia (SEYMOUR; MCGLASSON, 1993). Porém, existem outras teorias quanto ao centro de origem dessa espécie, entre elas a dos centros primários e secundários como a Índia (DE CANDOLE, 1882), Arábia e Sul da Ásia (ASHIZAWA; YAMATO, 1965) e China (PANGALO, 1930).

Segundo Mallick e Massui (1986), o Sudoeste da África e a Índia peninsular podem ter sido o local de origem do gênero *Cucumis*. Atualmente são conhecidas mais de 40 espécies desse gênero, todas nativas das regiões tropicais e subtropicais da África, o que poderia ser um indicativo de que o melão tenha se originado nesse local (FERREIRA et al., 1982).

No Brasil, sua introdução foi realizada por meio dos imigrantes europeus, tendo se desenvolvido inicialmente no Rio Grande do Sul, que foi o maior produtor nacional até o final da década de 1960. A expansão da cultura ocorreu somente depois de 1970, quando emergiram importantes polos de produção nos estados de São Paulo e Pará e na região do Submédio do Vale do São Francisco, polarizado por Petrolina, PE e Juazeiro, BA. Em 1992, a região Nordeste era responsável por 84% da produção total do País (FAO, 1994; IBGE, 1992), sendo o Rio Grande do Norte o maior produtor. Hoje, os maiores produtores de melão no País são os estados do Rio Grande do Norte, Ceará, Bahia e Pernambuco, que contribuem com mais de 93% da produção nacional.

De modo geral, trata-se de uma planta anual, herbácea, com sistema radicular superficial e praticamente sem raízes adventícias, que apresenta baixa capacidade de regeneração quando danificado, caule de crescimento rasteiro ou prostrado, folhas de tamanho e forma bastante variadas e flores que podem ser monoicas (hermafroditas), ginoicas (femininas) ou, na sua maioria, andromonoicas (presença de flores masculinas e hermafroditas) (FONTES; PUIATTI, 2005). Os frutos

apresentam-se com formas que podem ser de esféricas a alongadas, com peso variável, sabor da polpa de amargo a doce e diferentes colorações de polpa e casca (STEPANSKY et al., 1999). O fruto se classifica como uma baga, com forma, tamanho e coloração variáveis, contém de 200 a 600 sementes na cavidade central (PEDROSA, 1997).

Dentre os tipos de meloeiro, os mais comercializados no Brasil são Amarelo, Honey Dew, Pele de Sapo, Charentais, Cantaloupes e Gália. Os três primeiros caracterizam-se por apresentarem muita resistência ao transporte, serem frutos climatérios, sem aroma; possuírem uma elevada vida pós-colheita e são pertencentes ao grupo botânico Inodorus. Os melões do tipo Charentais e Cantaloupes são aromáticos, apresentam alto teor de sólidos solúveis e baixa conservação de vida pós-colheita. O melão Gália, resultado do cruzamento de uma linhagem do melão Ogem com uma do melão Honey Dew, foi desenvolvido em meados da década de 1960 por israelenses, sendo o primeiro híbrido a ser desenvolvido por um programa de melhoramento realizado em Israel (ODET, 1985).

O meloeiro é considerado como uma espécie que necessita de temperaturas altas, as quais variam de 28 °C a 32 °C para a germinação das sementes, 20 °C a 32 °C para a floração e 25 °C a 30 °C para o desenvolvimento vegetativo (NICOLAS et al., 1989), sendo considerada como uma olerícola adaptada a regiões caracterizadas por climas quentes, com alta intensidade luminosa. Porém, seu cultivo é realizado em diferentes regiões climáticas, fato atribuído à alta variabilidade genética que permitiu a sua adaptação em diversas áreas agrícolas.

Taxonomicamente, *C. melo* pertence à família Cucurbitaceae, Tribo Melothrieae e ao gênero *Cucumis*, sendo este composto por 38 espécies. Dada à diversidade e os diferentes tipos de melão, sua classificação varia de acordo com dos autores, sendo encontradas descrições com 40 (MALLICK; MASUI, 1986), dez (NAUDIN, 1859) e sete tipos (WHITAKER; DAVIS, 1962). Segundo Paiva e Queiroz (2003), *C. melo* apresenta-se subdividida em sete grupos: 1) *agrestis*: tipos selvagens com poucas ramas, frutos pequenos e não comestíveis; 2) *cantalupensis*: frutos de tamanho médio, com superfície da casca

rendilhada, verrugosa ou escamosa, polpa geralmente laranja, sabor aromático; 3) *inodorus*: frutos grandes, superfície lisa ou rugosa, com polpa branca ou verde, sem odor; 4) *flexuosus*: fruto longo e delgado, quando imaturo substitui o pepino; 5) *conomon*: frutos pequenos, casca lisa, polpa branca, com pouca doçura e odor; 6) *chito e dudaim*: frutos pequenos sem distinção clara entre eles; 7) *momordica*: casca lisa e fina e o fruto, quando maduro, se parte, polpa branca ou levemente laranja, com baixo teor de açúcar.

Outras classificações são baseadas no sabor da polpa ou em outras características morfológicas (PITRAT et al., 2000). No entanto, do ponto de vista comercial, a classificação de Torres (1997) é a mais utilizada e considera os seguintes tipos de melão: Amarelo (liso e rugosos), Charentais (liso e reticulado), Cantalupes, Gália, Verde Espanhol e outros tipos (Orange fresh, Honeydew, entre outros).

Existem nove variedades botânicas de melão. Entretanto, no Nordeste do Brasil, cultivam-se híbridos e cultivares comerciais pertencentes a duas variedades botânicas: *C. melo* var. *inodorus* e *C. melo* var. *cantalupensis*. Comercialmente, os melões cultivados estão agrupados em tipos, que são grupos de cultivares com características semelhantes, facilmente identificadas e diferenciadas das demais como o aspecto da casca, cor, quando maduro presença ou ausência de suturas, cicatrizes, reticulação ou rendilhamento, formato do fruto e/ou cor da polpa. Essa classificação compreende cinco tipos: Amarelo, Verde Espanhol, Gália, Cantaloupe e Charentais (CRISÓSTOMO et al., 2002).

A maioria das cultivares de melão são andromonoicas, apresentando flores masculinas e hermafroditas. As flores hermafroditas apresentam coloração amarela, com cinco pétalas, três anteras e um estigma trilobado rodeado pelo nectário e ovário ínfero. As flores masculinas apresentam cinco estames, na base da corola há um estilete não funcional rodeado por nectários (DELAPLANE; MAYER, 2005).

A floração tem início entre 25 a 30 dias após o plantio a depender da variedade, cultivar e das condições climáticas. A emissão das flores masculinas precede as hermafroditas em cerca de 2 a 5 dias, sendo registrada diferença na proporção entre os tipos florais. Em estudo

realizado no Ceará, a relação sexual registrada para sete híbridos foi de 1:6 a 1:11, com uma média de 20,5 dias de emissão de flores masculinas e 10,7 para as hermafroditas (CRISÓSTOMO et al., 2004). Em Juazeiro, BA, para dois híbridos do tipo Amarelo, foi registrada razão sexual de 1:16 e 1:19, com média de 22,7 e 19,6 dias para as flores masculinas e 16 e 20 para as hermafroditas (SIQUEIRA et al., 2011).

Quanto ao número de flores por planta, observa-se também uma variação expressiva, para o tipo Amarelo, híbridos 10/00 e Mandacaru, com registros de 96 e 67, respectivamente, ficando esse valor bem acima dos registrados no Ceará, onde foram observados valores de 22 a 38 (CRISÓSTOMO et al., 2004).

A antese floral ocorre no início da manhã entre 5h e 5h30, não havendo diferença entre os tipos florais, sendo a receptividade estigmática concomitante com a abertura da flor (KOUONON et al., 2009). As flores hermafroditas apresentam maior dimensão do que as masculinas (Figuras 7 e 8), independente do híbrido, sendo as maiores diferenças relacionadas à altura da flor (KIILL et al., 2011). Na análise comparativa entre tipos florais de híbridos de meloeiro observaram-se, também, diferenças morfológicas que poderiam influenciar a visitação nas flores hermafroditas, tornando-as mais visíveis e com superfície maior, o que facilitaria o pouso do visitante floral (KIILL et al., 2011).

Os grãos de pólen são viscosos e relativamente pesados com altos percentuais de viabilidade polínica ao longo da antese, não havendo diferenças entre as flores hermafroditas (> 80%) e masculinas (> 90%) (KIILL et al. 2013). Quanto ao número de grãos de pólen por flor, também não existe diferença entre os tipos florais (masculina x hermafrodita) de um mesmo tipo, sendo registrada uma média de 5580 ± 669 vs. 4985 ± 821 para as flores masculinas e hermafroditas, respectivamente (DJÊ et al., 2006). Porém, foram observadas diferenças entre os tipos e híbridos de meloeiro, com médias que variaram de $3.150 \pm 2.640,49$, na flor hermafrodita do tipo Gália, a $25.785 \pm 12.724,87$, na flor masculina do tipo Amarelo Goldex (KIILL et al., 2013).



Fotos: Jhonatan Thiago Lacerda dos Santos

Figura 7. Vista lateral e frontal das flores masculinas (a, b) e hermafroditas (c, d) do meloeiro (*Cucumis melo* L.) do tipo Amarelo híbrido 10/00. As setas indicam as estruturas reprodutivas.



Foto: Mara Poline da Silva

Figura 8. Flor masculina (à esquerda) e hermafrodita (à direita) do meloeiro (*Cucumis melo* L.), mostrando diferenças em relação às dimensões.

A deiscência das anteras é longitudinal e estão dispostas ao redor do gineceu, mas voltadas para o lado externo da flor. Dessa forma, os grãos de pólen, mesmo viáveis e aptos a germinarem no estigma da própria flor, depositam-se na base da corola sem que haja qualquer possibilidade de contato com o estigma (FREE, 1993). Esta característica floral reforça a necessidade da ação de agentes polinizadores na transferência dos grãos de pólen das anteras para os estigmas.

Segundo Mussen e Thorp (2003), quanto mais grãos de pólen a flor receber sobre seus estigmas, maior o número de sementes formadas, sendo necessário um mínimo de 500 grãos de pólen viáveis para a produção de frutos de boa qualidade. O número de grãos de pólen depositados sobre os estigmas de uma flor sofre aumentos proporcionais ao número de visitas efetuadas por abelhas melíferas, favorecendo a formação de sementes e de frutos e, de acordo com McGregor et al. (1965), há necessidade de, pelo menos, 12 visitas para que a flor seja efetivamente polinizada. Os autores ainda afirmam que existe uma correlação positiva entre o número de sementes formadas e o tamanho final do fruto, de forma que, quanto maior o número de sementes, maior será o peso do fruto.

A produção de néctar ocorre nos dois tipos florais, porém, as flores hermafroditas disponibilizam esse recurso em maior quantidade. Medidas de volume do néctar realizadas em diferentes horários registraram uma média de 5.028 μL a 8.700 μL para as flores hermafroditas e 1.851 μL a 3.850 μL para as masculinas (SIQUEIRA et al., 2011). Esta diferença pode justificar uma maior atratividade das flores hermafroditas que mesmo sendo produzidas em menor quantidade, recebem maior número de visitas que as masculinas (KIILL et al., 2011; SIQUEIRA et al., 2011). Kiill et al. (2013), comparando a produção de néctar em diferentes híbridos de meloeiro verificaram que há diferenças entre eles, com valores médios de $6,21 \pm 2,84 \mu\text{L}$, na flor hermafrodita do tipo Amarelo Mandacaru, a $12,03 \pm 2,20 \mu\text{L}$ nesse mesmo tipo floral do Gália McLaren, o que também justificaria as diferenças observadas na frequência de visitação em áreas com plantio simultâneo de mais de híbrido de meloeiro.

O tempo de vida das flores é de aproximadamente 12 horas e a partir das 15h, as pétalas começam a murchar e perder a cor (Figura 9), não havendo diferenças em relação aos tipos florais ou entre tipos de meloeiro.



Figura 9. Flor hermafrodita do meloeiro (*Cucumis melo* L.) Amarelo, híbrido 10/00. a) Botão em pré-antese; b) flor abrindo; c) flor totalmente aberta e d) flor senescente.

No que se refere à estratégia reprodutiva, o meloeiro não produz frutos por partenocarpia nem por autopolinização, necessitando da transferência de pólen realizada por vetores bióticos (KOUONON et al., 2009). Neste último caso, como comentado anteriormente, a disposição das anteras, a deiscência voltada para o lado externo da flor e a presença de pólen viscoso e pesado dificultam que os grãos sejam depositados sobre o estigma da própria flor. Dentre os quatro tipos de polinização realizados para o meloeiro, destacam-se a polinização cruzada manual e a polinização aberta (realizada por abelhas) com 98,3% e 75,7% de vingamento, respectivamente (SOUZA et al., 2009). Estes percentuais reforçam a importância de vetores bióticos na transferência de grãos de pólen entre flores e entre plantas.

Segundo Vallespir (1997), após a fecundação da flor, o ovário começa a se desenvolver rapidamente, mas se a polinização for deficiente, os frutos serão de baixa qualidade e deformados. Kiill et al. (2013), em observações realizadas com meloeiro do tipo Amarelo e Pele de Sapo, verificaram que houve 100% de aborto dos frutos submetidos à autopolinização espontânea nos dois materiais estudados, mas houve formação de frutos por autopolinização manual, indicando que o meloeiro é autocompatível. Os autores observaram, ainda, que houve a formação de frutos por polinização cruzada entre os tipos de meloeiro, o que indica que há compatibilidade entre eles.

Quanto ao cultivo de meloeiro, o plantio pode ser feito pela semeadura direta no local definitivo ou pelo transplântio de mudas produzidas em bandejas de isopor ou de plástico. Segundo Costa e Dias (2010), a semeadura direta é praticada pelos pequenos produtores que utilizam variedades/cultivares de polinização aberta utilizando-se, em média, 30.000 a 50.000 sementes/hectare, variando em função do espaçamento utilizado, do tamanho das sementes e do poder germinativo das mesmas. Neste caso, a semeadura é realizada colocando-se, de duas a três sementes por cova, a uma profundidade de 2 cm a 3 cm e após 12 a 15 dias da semeadura procede-se o desbaste deixando-se uma planta por cova. Os autores ainda afirmam que essa prática, quando usada pelos grandes produtores que utilizam híbridos, gastam em média 10.000 a 18.000 sementes por hectare, sendo essa variação em função do espaçamento utilizado. Neste caso, a semeadura é realizada colocando-se uma semente por cova, em virtude do alto preço das mesmas (R\$ 0,12 a 0,40 por semente) e do bom percentual germinativo das sementes híbridas.

Costa e Dias (2010) afirmam que o espaçamento da cultura depende da característica genética da cultivar, do padrão tecnológico empregado pelo produtor e, principalmente, da exigência do mercado em relação ao tamanho dos frutos. Em pequenas áreas, usa-se, comumente, o espaçamento de 2 m entre fileiras e 0,3 m a 0,5 m entre plantas (10.000 a 16.666 plantas por hectare). Atualmente, na região do Polo Petrolina, PE/Juazeiro, BA já se pratica o plantio mais adensado, com 22.000 plantas por hectare. No Polo Rio Grande do Norte/Ceará, os produtores que cultivam áreas extensas têm adotado espaçamento de 2 m a 3 m entre fileiras e de 0,12 m a 0,5 m dentro das fileiras de duas a oito plantas por metro linear, deixando-se, normalmente, uma planta por cova.

No que se refere à irrigação, o gotejamento é o tipo mais utilizado nas áreas produtivas, por proporcionar maior produtividade, frutos de melhor qualidade, com economia de água e de mão de obra, associada à alta eficiência na irrigação e facilidade de fertirrigação. As principais desvantagens desse sistema são o maior custo inicial de implantação, problemas de entupimento e a necessidade de remoção das tubulações de gotejadores. A irrigação por sulco é utilizada principalmente por

pequenos produtores no Polo Petrolina, PE/Juazeiro, BA, principalmente pelo baixo investimento inicial, menor requerimento de energia elétrica, mas requer maior consumo de água e de mão de obra, favorece maior incidência de doenças e pode reduzir a produtividade e qualidade dos frutos (MAROUNELLI et al., 2003).

Quanto ao manejo da cultura, Costa e Grangeiro (2003) relacionam o desbaste de plantas, poda, penteamento ou condução das ramas, polinização, raleamento de frutos, controle de plantas daninhas e calçamento dos frutos. No que se refere à polinização, os autores comentam que é fundamental a presença de abelhas na área para aumentar o pegamento de frutos e a produtividade, bem como diminuir o número de frutos defeituosos (Figura 10).



Figura 10. Frutos de meloeiro (*Cucumis melo* L.) do tipo amarelo, híbrido 10/00 com tamanho e formato ideal para comercialização (à direita) e malformado (à esquerda) em virtude da falta polinização.

Caracterização do Polinizador

De acordo com as características morfológicas apresentadas, o meloeiro poderia ser classificado na síndrome de melitofilia (cf. Faegri & Pijl, 1979), dependendo dos polinizadores bióticos (abelhas) para que haja transporte dos grãos pólen das anteras até o estigma da flor e, assim, obter bons índices de vingamento, produtividade em quantidade e qualidade dos frutos (KRÍSTKOVA et al., 2003; SOUSA et al., 2009).

A dependência do meloeiro pela polinização por abelhas melíferas para garantir a produção de frutos foi relatada na literatura (MANN; ROBINSON, 1950, 1952; MANN, 1953, 1954; MCGREGOR; TODD, 1952a, 1952b; MACGREGOR, 1976; TAYLOR, 1955). Whitaker e Bohn (1952) registraram diferenças na quantidade e qualidade de frutos originados da polinização natural cruzada, atribuindo isso à atividade diferencial de forrageio dessas abelhas. Estudos voltados para visitantes florais do meloeiro foram descritos em vários países, com registro de *A. mellifera* como principal polinizador (KEOGH, 2010; MCGREGOR; TODD, 1952; HOZ, 2007; REYES-CARRILLO et al., 2007).

Em observações realizadas com meloeiro no Arizona, McGregor e Todd (1952a) observaram tripes, besouros, abelhas nativas e abelha melífera, entre os visitantes florais. Porém, os autores afirmam que somente as abelhas tinham porte adequado para realizar a polinização e, em virtude do comportamento e frequência de visitas, somente *A. mellifera* foi considerada como polinizador eficiente, indicando que o produtor depende dos serviços de polinização prestados por essa abelha para garantir sua produção. Em estudos complementares, McGregor et al. (1965) relatam visitas de abelhas do gênero *Megachile*, *Agapostemon* e *Melissodes* (Apoidea) e da mosca da família Bombyliidae coletando néctar nas flores, mas somente a abelha melífera foi considerada como polinizadora. Os autores afirmam, ainda, que são necessárias, pelo menos, 12 visitas do inseto às flores do meloeiro para que os frutos fiquem bem formados.

Kouonon et al. (2009), em observações feitas na África com *C. melo* subsp. *agrestes*, registraram insetos das ordens Thysanoptera, Hymenoptera, Coleoptera, Diptera e Lepidoptera, sendo as abelhas *A. mellifera*, *Hypotrigona para*, *Trigona carbonaria* e espécies não indentificadas de *Hypotrigona*, *Ceratinini*, *Anthophorini* e Halictidae consideradas como polinizadoras potenciais.

Em levantamento realizado em 14 sítios em Yucatan, México, Meléndez-Ramírez et al. (2002) relataram a presença de 58 espécies de abelhas em diferentes cucurbitáceas, das quais 14 espécies dos gêneros *Augochlora*, *Peponapis*, *Partamona*, *Trigona*, *Lasioglossum* e *Ceratina* foram registradas no meloeiro, com destaque para três espécies desse último gênero, consideradas mais abundantes nos cultivos estudados. Cano-Rios et al. (2000) e Cortez-Ayala (1997) afirmam que, entre os

fatores que integram o sistema de produção do melão no México, o uso de agentes polinizadores é de maior importância, embora a introdução de colônias para este serviço ainda seja pouco utilizado pelos agricultores.

Nas avaliações do forrageamento de pólen pelas abelhas ao longo da floração, Reyes-Carrillo et al. (2007) verificaram que a coleta desse recurso foi mais intensa durante a segunda e terceira semana, sendo este tipo de visita observado com maior frequência nas primeiras horas da manhã. Os autores ainda afirmam que a presença das abelhas no cultivo foi observada a partir das 8h, com pico de visita registrado entre 10h30 e 14h. Em estudos complementares, Reyes-Carrillo et al. (2009b), avaliando o pólen armazenado nas corbículas de *A. mellifera*, concluíram que o meloeiro é a principal fonte de pólen para essas abelhas no local estudado.

Ainda no México, nos estudos para a determinação do período ótimo de polinização em plantio de meloeiro, Reyes-Carrillo et al. (2009a) verificaram que a colocação tardia das colônias no cultivo tem um efeito negativo sobre a qualidade do fruto, em particular no tipo exportação, com diminuição significativa do peso, número e tamanho dos frutos. Os autores afirmam, ainda, que são perdidos 3,17 t ha⁻¹ para cada dia de atraso no início da polinização e que a permanência das colmeias por 28 dias depois do aparecimento das flores hermafroditas é suficiente para a produção máxima da cultura do melão.

Em observações do comportamento de visita da abelha melífera nas flores do meloeiro no Panamá, Hoz (2007) verificou que, em relação ao recurso forrageado, as visitas para a coleta de néctar foram mais frequentes (72,5%) do que as de pólen (27,5%). O autor também afirma que o pico de visita foi registrado no intervalo de 9h30 às 10h30, sendo o tempo médio da duração da visita de $6,5 \pm 3,8s$ e de $5,8 \pm 4,1s$ para a coleta de pólen e néctar, respectivamente. Keogh et al. (2010) afirmam que os produtores da região de Waroona, na Austrália, tiveram um aumento na produção de melão em até 40%, passando de 600 para 1.000 caixas por hectare por ano, quando os serviços dessas abelhas foram utilizados.

No Brasil, Trindade et al. (2004), estudando a polinização do meloeiro na região de Mossoró, RN, registraram a presença de abelhas, moscas, borboletas e formigas entre os visitantes florais, porém, de acordo com o comportamento e frequência de visita observados, concluíram que a presença das abelha melíferas é indispensável para a produção de frutos com padrão comercial. Os autores observaram, ainda, que as visitas dessas abelhas às flores do meloeiro foram mais frequentes pela manhã, sendo registrada a presença de até dois indivíduos visitando simultaneamente a mesma flor.

Ainda nessa região, Kiill et al. (2013) verificaram que houve diferenças na frequência de visitação de *A. mellifera* no período seco e chuvoso. Quanto ao pico de visitação, diferenças foram observadas em relação ao tipo de meloeiro. Para o Amarelo e Cantaloupe, a maior concentração das visitas, nas duas épocas, ocorreu ao longo da manhã, enquanto para o Gália, observou-se que na estação chuvosa, o pico ocorreu no intervalo 14h às 15h e, na estação seca, entre 10h e 11h. Os autores afirmam que, de modo geral, independente do tipo de meloeiro, as flores hermafroditas foram mais visitadas do que as masculinas e que o forrageamento de pólen foi mais frequente na parte da manhã, enquanto as visitas para coleta de néctar foram registradas ao longo do dia.

Em estudos realizados no Ceará, Sousa et al. (2009) relatam que *A. mellifera* mostrou-se um polinizador eficiente do meloeiro, assegurando altos índices de produtividade. Ainda nessa região, Sousa et al. (2012), estudando o forrageamento das abelhas em flores de melão do tipo Amarelo, verificaram que suas visitas se concentram no período da manhã, com coleta mais intensa de pólen, não havendo nenhuma preferência por tipo floral. Os autores afirmam também que as abelhas apresentaram comportamento de fidelidade floral em relação ao meloeiro, visitando muitas flores em sequência ininterrupta.

Nas observações feitas em cultivo de meloeiro em Mossoró, RN, Pacajus, CE, Petrolina, PE e Juazeiro, BA, Kiill et al. (2013) registraram 12 espécies de insetos, entre abelhas, vespas, moscas, borboletas e besouros, sendo as primeiras responsáveis por 58% do total de espécies. Entre as abelhas, destacaram-se *A. mellifera* (Figura 11a) e *Xylocopa grisescens* (Figura 11b), registradas em todos os tipos de meloeiro. A mosca *Palpada vinetorum* (Figura 11d) foi observada em três tipos, embora em frequências baixas. Os demais visitantes florais foram observados de forma esporádica.

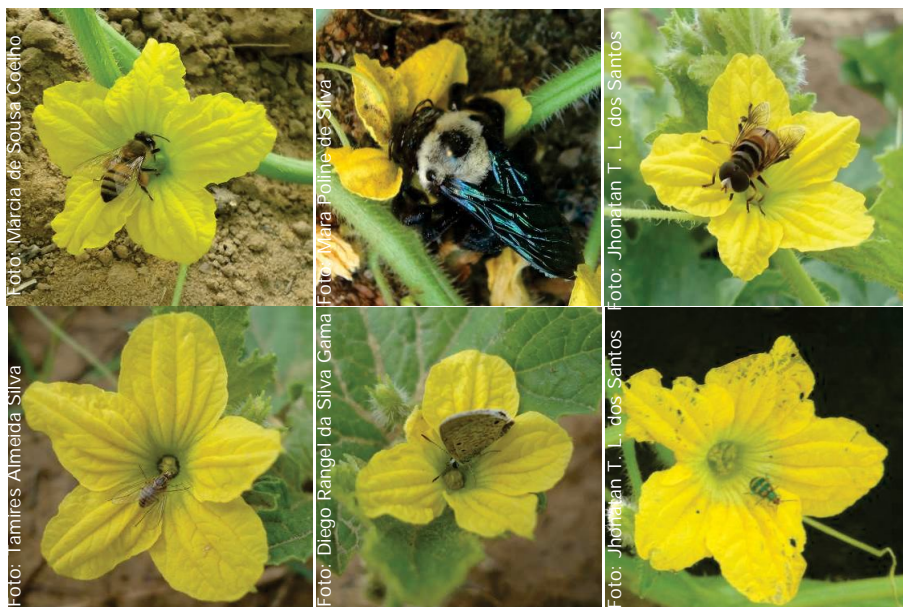


Figura 11. Visitantes florais do meloeiro (*Cucumis melo* L.) registrados em cultivo orgânico e convencional na região de Petrolina, PE e Juazeiro, BA. a) *Apis mellifera*; b) *Xylocopa grisea*; c) *Palpada vinetorum*; d) Diptera não identificado; e) Lepidoptera não identificado; f) *Diabrotica speciosa*.

Em estudos realizado em área experimental na região Juazeiro, BA, Siqueira et al. (2011) verificaram que *A. mellifera* foi mais frequente, com maior número de visitas registrado no período da manhã, com destaque para a coleta de pólen no horário das 7h às 11h. Em Petrolina, PE, Kiill et al. (2011), em estudos comparativos de três cultivares de meloeiro, observaram que o pico de visitação dessa abelha foi diferente, ocorrendo das 11h às 12h; 10h às 11h e das 15h às 16h para o tipo Amarelo, Cantaloupe e Pele de sapo, respectivamente. Quanto ao recurso floral forrageado, os autores afirmam que a coleta de néctar foi constante ao longo do dia, enquanto a de pólen ocorreu principalmente no período da manhã. Quanto ao tipo floral, as flores hermafroditas receberam, de modo geral, mais visitas na cultivar do tipo Amarelo e Pele de sapo, sendo o inverso registrado para a do tipo Cantaloupe.

Em observações feitas em área comercial com plantio simultâneo de mais de um tipo de meloeiro, Kiill et al. (2013) relatam que as flores do tipo Pele de sapo foram mais atrativas a *A. mellifera* quando comparadas

com o tipo Amarelo, o que pode estar relacionado com a morfologia e ou oferta de recursos florais e que este último tipo poderia ter sua produtividade minimizada pela competição com o do tipo Pele de sapo.

Na comparação de áreas com cultivo orgânico e convencional de meloeiro, Kiill et al. (2013) verificaram que, embora *A. mellifera* tenha sido a mais frequente, na primeira situação é possível encontrar maior diversidade de visitantes nas flores, sendo este fato atribuído ao manejo da cultura com o uso de produtos menos tóxicos às abelhas. Nas observações feitas em área com e sem cobertura plástica, Kiill et al. (2013) verificaram que, nos três locais estudados, nas áreas com *mulching* a frequência de visitas foi menor do que nas áreas sem cobertura, indicando que houve influência negativa da cobertura plástica na frequência de visitação de *A. mellifera*, o que foi atribuída a elevação da temperatura próxima ao solo.

Freitas (1998) afirma que, de modo geral, a produção de melão hoje depende da colocação de colônias de abelhas melíferas nos plantios para assegurar a produtividade e a qualidade dos frutos, na maioria das áreas exploradas. As áreas cultivadas, normalmente, são carentes da presença de agentes polinizadores em quantidade e distribuição ideais para assegurar bons índices de produtividade no cultivo do meloeiro. Na Austrália, Keogh et al. (2010) observaram que a densidade média de quatro colônias por hectare seria o mais indicado para otimizar os serviços de polinização na cultura do meloeiro. No México, Reyes-Carrillo et al. (2003, 2006) observaram que o maior número de abelhas no campo foi encontrado com a densidade de três colônias por hectare e que as abelhas se concentram nos primeiros 50 metros de distância do apiário, diminuindo a medida em que a distância aumenta.

Para o Brasil, Costa e Grangeiro (2003) recomendam a instalação de oito colmeias por hectare quando houver poucas abelhas na área e ainda afirmam que é recomendável evitar pulverizações com inseticidas durante a fase de florescimento para não prejudicar os serviços de polinização. Para a região do Ceará, Sousa (2008) recomenda que a densidade de colônias para o cultivo do meloeiro pode variar de duas a quatro colmeias por hectare, dependendo de fatores como a população de insetos existentes no entorno da cultura e a presença de plantas nativas em florescimento. Nos estudos realizados na região de

Petrolina, PE e Juazeiro, BA, Kiill et al. (2013) afirmam que o indicado seria a utilização de uma colmeia para cada 3.000 plantas, dependendo da densidade do plantio e que nas áreas comerciais em que essa densidade foi utilizada, registrou-se incremento de mais de 40% na produtividade, com ganhos financeiros significativos.

Diante do exposto, verifica-se que as abelhas melíferas vêm sendo utilizadas como polinizadores eficientes no cultivo do meloeiro. Segundo Bauer e Ing (2010), essas abelhas são utilizadas de forma intensiva na polinização de cultivos por apresentar grande desenvolvimento populacional e habilidade forrageadora, somadas ao desenvolvimento de sistemas de criação e de novos equipamentos. Além disso, Trindade et al. (2004) afirmam que outra vantagem da utilização das abelhas nos serviços de polinização é a facilidade de transportá-las e manejá-las no campo, em virtude do conhecimento já existente.

Proposta de Manejo

Diante dos estudos de ecologia da polinização realizados para o cultivo do meloeiro nos estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Pernambuco e Bahia, as abelhas são consideradas como os principais agentes polinizadores dessa cucurbitácea, sendo *A. mellifera* o principal polinizador. Com base nessas informações, algumas propostas de manejo de polinizadores são apresentadas, tendo em vista a facilidade de adoção e implementação pelos produtores, bem como as necessidades dos sistemas de produção da região Nordeste.

Para facilitar a apresentação, as ações propostas foram agrupadas nos tópicos: 1) manejo do cultivo; 2) manejo do polinizador; 3) capacitação e treinamento; 4) sensibilização dos agentes da cadeia produtiva e 5) ações complementares, buscando-se, assim, oferecer alternativas para melhorar a eficiência da polinização em áreas de cultivo de meloeiro na região semiárida brasileira.

Manejo do Cultivo

No que se refere ao manejo da cultura, algumas estratégias foram sugeridas para otimizar os serviços de polinização. Para a região de Pernambuco e da Bahia, onde as propriedades tipicamente são de pequenos produtores, com áreas em torno de 6 hectares, com plantio de mais de um tipo ou híbrido de meloeiro na mesma área, recomenda-se o escalonamento do plantio. Isso evitaria a sobreposição dos períodos de floração entre os diferentes tipos de melão, pois, caso contrário, poderia haver a competição na atração do polinizador, como foi verificado em observações de campo realizadas nessa região.

Para as áreas no Rio Grande do Norte e do Ceará, onde as propriedades são maiores (> 1.000 ha), com plantio semanal de 4 a 8 hectares para atender a demanda do mercado externo, a adoção do escalonamento seria inviável. Neste caso haveria, portanto, necessidade de se avaliar o uso mais adensado de colmeias na área para tentar evitar o possível déficit de polinizadores para alguns tipos de meloeiro. Para isso, seriam necessários estudos específicos.

Outro ponto que deve ser enfatizado refere-se à frequência e o horário de aplicação de agroquímicos. Nas áreas de Pernambuco e da Bahia, observa-se que a frequência de aplicação de agroquímicos ao longo da floração é alta e, em alguns casos, o uso é mais preventivo do que para controle. Se esta prática for realizada quando realmente necessária, e se sua aplicação ocorrer preferencialmente à noite ou no final da tarde, pode-se minimizar os impactos sobre os serviços de polinização, pois como observado, foram registradas reduções de até 70% na frequência de visitação das abelhas nas áreas após a pulverização. Ainda nesse sentido, ações de sensibilização devem ser adotadas buscando-se alertar os produtores para a necessidade de se evitar que esses produtos tóxicos às abelhas sejam utilizados no período da manhã, quando ocorre o pico de visitação dos polinizadores.

Vale ressaltar também que, para essa região, a proximidade entre os lotes propicia a deriva de produtos pelo vento e que o manejo de um lote pode influenciar negativamente os lotes vizinhos. Este problema é de difícil

solução uma vez que as áreas já estão implantadas. Uma alternativa para minimizar essa situação seria a colocação de quebra-ventos, utilizando-se barreiras vegetais a exemplo do capim-camerum (*Pennisetum purpureum* Schumach), milho (*Zea mays* L.) ou sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) entre as propriedades, embora isso implique em perda de área produtiva, o que seria desvantajoso para áreas com pequenas dimensões, como já mencionado. Assim, uma estratégia seria conscientizar os produtores para as práticas mais amigáveis aos serviços de polinização, mostrando que se as mesmas não forem adotadas, pode haver comprometimento da produção não só do meloeiro, como também de outras espécies cultivadas nos perímetros irrigados, que também dependem dos polinizadores para garantir sua produção.

Outro ponto que deve ser mencionado é o uso da cobertura plástica que, embora apresente muitos benefícios como economia no consumo de água, manutenção da umidade no solo, controle de plantas infestantes, redução de pragas, melhor desenvolvimento da cultura, melhor qualidade do fruto evitando-se a descoloração na parte da casca que fica em contato com o solo ("barriga branca"), dentre outros, aumenta consideravelmente a temperatura próxima do solo. Esse aumento de temperatura influencia negativamente nos serviços de polinização, como foi verificado nos estudos comparativos das áreas com *mulching*, de coloração preta e sem cobertura plástica, em que a frequência de visitação foi menor na primeira situação. Porém, dado às vantagens mencionadas, sugere-se evitar o uso de cobertura plástica na referida cor, na época mais quente do ano, substituindo-a pelo *mulching* de coloração branca. Tal estratégia já é praticada nas áreas do Rio Grande do Norte e do Ceará e também deveria ser adotada em Pernambuco e na Bahia, principalmente no segundo semestre, quando as temperaturas e a insolação são maiores.

No que se refere ao uso da manta agrotêxtil (manta de tecido não tecido - TNT), esta é utilizada somente nos plantios do Rio Grande do Norte e do Ceará, sendo sua retirada feita por volta do 21º até o 23º dia do ciclo da cultura, época em que também são colocadas as colmeias. Porém, com a retirada da manta, geralmente ocorre a revoada de mosca-branca (*Bemisia tabaci*) e mosca-minadora (*Liriomyza* sp), principalmente a partir de setembro, o que leva à aplicação de

agroquímicos para seu controle. Para minimizar tal situação, sugere-se que a retirada da manta seja antecipada em um dia (por volta do 20º dia do ciclo), com a colocação das colmeias nos dias subsequentes, ou então seja postergada a colocação das colmeias para 1 ou 2 dias após a aplicação. Com esse ajuste no manejo da cultura evitar-se-ia que as colmeias ficassem expostas aos agroquímicos.

Outra ação que se faz necessária é a implantação da Produção integrada de melão (PI Melão) nos polos de produção. Na Bahia e em Pernambuco esta prática precisa ser adotada, o que minimizaria alguns problemas já apontados, a exemplo do uso demasiado de agroquímicos. Para o Rio Grande do Norte e Ceará, a mesma já se encontra implantada. Entretanto, ajustes são necessários quanto às normas técnicas e documentos de acompanhamento, principalmente no que se refere às práticas amigáveis aos serviços de polinização. Nas normas atuais (FREITAS, 2003), o tema polinização está contido na implantação da cultura como uma área temática recomendada e deve passar a ser obrigatória, dado a importância da mesma para a produção da cultura.

Para isso, é necessária a sensibilização das certificadoras e das demais instituições envolvidas no processo para a importância dos serviços de polinização para a cultura. Além disso, é preciso que fique claro que com a adoção dessas práticas é possível incrementar e melhorar a qualidade da produção, além de contribuir para o desenvolvimento de uma agricultura mais sustentável.

Ainda com relação a este aspecto, é necessário incluir os gastos com serviços de polinização e implantação da PI Melão nos custos de produção na região de Pernambuco e Bahia, e que haja a sensibilização junto às fontes de financiamento para apoiar produtores que desejam adotar essa prática. A assistência técnica também deve ser orientada para que se possa trabalhar no convencimento dos produtores quanto às vantagens da PI Melão e que, uma vez adotadas, essas práticas sejam realizadas adequadamente nos perímetros irrigados.

Ainda acerca do manejo da cultura, outra ação que deve ser priorizada é a manutenção da vegetação do entorno das áreas agrícolas, uma vez

que as árvores nativas servem de local de abrigo e reprodução para as abelhas melíferas e nativas, além da oferta complementar de néctar e pólen. Segundo Machado e Lopes (2003), o sistema de polinização predominante nas plantas da Caatinga, vegetação predominante no Semiárido brasileiro, é realizado por abelhas (30,5%), mostrando a importância da vegetação nativa como fonte alimentar desses insetos.

Desta forma, as áreas de manutenção (sequeiro) e preservação (reserva legal) da Caatinga devem ser valorizadas pelos produtores e medidas devem ser tomadas no sentido de aumentar essas áreas no entorno dos perímetros irrigados e áreas agrícolas. Uma maneira seria a criação de formas de incentivos fiscais para propriedades que mantenham essas áreas com vegetação nativa. Essa questão poderia ser abordada de forma mais ampla, com estudos de paisagem para as próximas áreas a serem implantadas nos perímetros irrigados na Bahia e em Pernambuco. Para isso, haveria a necessidade de convencimento dos órgãos e instituições mantenedoras envolvidas no processo.

Para o Rio Grande do Norte e Ceará, como as propriedades são maiores, o caminho seria o convencimento das empresas para que áreas no entorno fossem mantidas e/ou recuperadas. Além disso, a implantação de faixas entre as áreas de cultivo beneficiaria não só os serviços de polinização, como também minimizaria a dispersão de pragas e doenças.

Manejo do Polinizador

Como mencionado anteriormente, as abelhas melíferas são consideradas como principais polinizadores do meloeiro e, de modo geral, vêm sendo utilizadas nos serviços de polinização por serem consideradas mais versáteis e convenientes uma vez que já se tem mais conhecimento sobre a utilização e manejo das colmeias. Essa prática é bem difundida no Rio Grande do Norte e no Ceará, onde 100% das áreas adotam a colocação de colmeias, porém, seu manejo ainda necessita de ajustes. O primeiro ponto que deve ser observado é a revisão e o monitoramento das colmeias que vão ser utilizadas para os serviços de polinização. É importante conscientizar os empresários que as abelhas, como qualquer outro insumo que é colocado no cultivo, necessitam estar em boas condições para que possam expressar todo seu potencial.

Na maioria (senão na totalidade) das áreas, verificou-se que as colmeias são levadas para o cultivo sem que haja revisões regulares durante a entressafra, seleção das melhores colônias antes da sua instalação no campo ou monitoramento das mesmas após sua introdução na área de cultivo. Isso ocorre em virtude da alta rotatividade das colmeias entre as áreas ou talhões cultivados.

As revisões são necessárias para verificar se as colmeias estão com estoque de alimentos, se estão em bom estado de conservação, ou seja, se as caixas não apresentam furos ou estão danificadas pelo ataque de cupins. Além disso, antes da introdução das colônias nos cultivos, é essencial verificar se os ninhos estão fortes. Outros importantes aspectos devem ser observados, como a quantidade de alimento disponível, a presença e a qualidade da postura da rainha (em torno de 60% dos quadros com cria), nível populacional da colônia, ocorrência de realeiras, o desenvolvimento das crias e a ocorrência de doenças ou pragas, como formigas e traças.

Na região de Mossoró, cerca de 50% a 60% das colônias são perdidas nesse período. Além dessa perda significativa na quantidade de colmeias, percebe-se que as colônias que conseguem sobreviver, geralmente ficam muito fracas e não têm condições de ser tão eficientes na prestação dos serviços de polinização, diferentemente das colônias bem manejadas. Este fato, em algumas situações, leva ao adensamento de caixas na área, aumentando ainda mais os riscos de acidentes, sem a potencialização dos serviços de polinização.

Quanto à localização das caixas no cultivo, geralmente as mesmas são colocadas nas proximidades da área, mas dispostas de forma inadequada. Em algumas situações, as colmeias ficam expostas ao sol, o que pode causar um superaquecimento, o que leva as abelhas a procurarem formas de resfriá-las e, com isso, deixam de visitar as flores, tornando o serviço de polinização menos eficiente. Para contornar tal situação, o indicado seria a construção de abrigos adequados para a colocação das caixas em campo, de forma que as mesmas fiquem em locais sombreados. O ideal é que esses abrigos sejam posicionados no entorno da cultura, e em locais de menor tráfego de pessoas e veículos, assim, seriam evitados acidentes.

Atenção também deve ser dada à disposição das colmeias. Na maioria das áreas é comum o uso de cavalete coletivo, o que além de aumentar os riscos de acidentes, também não beneficia os serviços de polinização, uma vez que a proximidade entre as colmeias aumenta a agressividade durante o manejo e a ocorrência de brigas em função do saque de alimentos, desfavorecendo as colônias mais fracas e desviando operárias da busca de alimentos nas flores. Para minimizar essa situação, é indicado o uso de cavaletes individuais e as colmeias devem ficar distantes 2 m entre si.

Quanto à época de colocação das colmeias no cultivo, esta é feita, geralmente, após a retirada da manta. Neste momento deve-se ficar atento às pulverizações, conforme mencionado acima. No que se refere ao tempo de permanência das colmeias no cultivo, essas ficam somente durante a floração, o que é o mais indicado. Porém, salienta-se, novamente, a necessidade dos cuidados na entressafra, para que as colônias sejam mantidas em boas condições e possam ser utilizadas na safra seguinte. Nesse sentido, é importante a manutenção da vegetação do entorno, que serve de fonte de alimento neste período. Além disso, o mel produzido durante a safra deve ser utilizado para alimentar as colônias nesse período de escassez.

Na Bahia e em Pernambuco, a introdução de colmeias nas áreas de cultivo só recentemente (últimos 3 anos) vem sendo adotada nos perímetros de irrigação. Nessas áreas, verificou-se incremento de até 40% na produção, além da melhoria da qualidade dos frutos produzidos. Porém, este procedimento deve ser feito com cautela, dada a proximidade entre os lotes, como já mencionado, e os potenciais riscos de acidentes que o aumento de colônias na área poderia ocasionar. Vale salientar, também, que, se por um lado essa introdução pode incrementar os serviços de polinização como no cultivo de meloeiro e também de outras frutíferas, por outro pode acarretar alguns impactos negativos como o deslocamento de polinizadores efetivos e a pilhagem de pólen em larga escala, comprometendo os sistemas reprodutivos, a exemplo do que ocorre no cultivo de maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* Sims.) (SIQUEIRA et al., 2009).

Para essa realidade, a aquisição de colmeias não é aconselhável,

pois além de ser mais oneroso para o produtor, requer manutenção e local alternativo para colocação das caixas no período de entressafra. Como já apresentado, a maioria das propriedades são de 6 hectares e com área 100% aproveitadas para o cultivo, dificultando, assim, a permanência das colmeias no local. Neste caso, o indicado seria o aluguel de colônias para o período de floração, com sua remoção para outro local no período de frutificação da cultura. Outra vantagem é que nesse caso, a manutenção das colônias, seu manejo e transporte na entressafra ficariam a cargo do apicultor que foi contratado e possui mais experiência para prestar esse serviço.

Quanto ao período indicado para a colocação das colmeias no cultivo, este deve ser realizado no início da floração, por volta do 20º dia a partir da semeadura, ou por volta do 6º dia do início da floração. Dessa forma, as colônias estariam estabelecidas no momento de maior oferta das flores hermafroditas, o que ocorre por volta do 10º dia após o início da floração.

Capacitação e Treinamento

O serviço de polinização ainda é tema pouco difundido entre os produtores e técnicos que, desconhecendo a importância dos agentes polinizadores para a produção das frutíferas, não se preocupam em mantê-los em seus cultivos. Assim, a sensibilização dos mesmos é um ponto fundamental no processo, para que outras formas de manejo cultural que beneficiem os polinizadores sejam adotadas, principalmente no cultivo do meloeiro.

A realização de cursos, dias de campo, palestras e outras formas de divulgação devem ser programadas, envolvendo as associações, os distritos de irrigação, as escolas e as comunidades. Orientações na adoção de medidas que venham a incrementar a permanência de polinizadores nas áreas devem ser repassadas, enfocando principalmente a importância da preservação da vegetação nativa nas propriedades.

Outro ponto que deve ser trabalhado é a conscientização dos produtores de que os serviços de polinização prestados pelas abelhas são de uso coletivo e, se não houver um trabalho conjunto nos perímetros irrigados, adotando-se técnicas e manejo mais sustentáveis, esses serviços podem ficar ainda mais prejudicados. Neste sentido, a produção de materiais de divulgação como folders, cartilhas, vídeos, bem como a realização de cursos de sensibilização e capacitação é imprescindível para que o manejo de polinizadores na Bahia e em Pernambuco seja realizado de forma adequada.

Nessa região, é necessária ainda a divulgação e a sensibilização para a adoção das normas de segurança para se minimizar os riscos de acidentes, dada a proximidade existente entre os lotes. Esse ponto merece especial atenção, pois se essas normas não forem obedecidas e acidentes venham a ocorrer, a utilização de colmeias nos perímetros pode ser inviabilizada. Consequentemente, a produção de melão na região seria também inviável. Nesse sentido, produtores, apicultores, assistentes técnicos e demais envolvidos devem ser orientados e sensibilizados para o cumprimento das normas de segurança.

No que se refere à introdução de colmeias nas áreas, a orientação deve ser dada no sentido de se ponderar as vantagens e as desvantagens relacionadas ao aluguel ou aquisição das colmeias, ressaltando-se a necessidade do monitoramento e manejo adequado das colônias e especificando-se a responsabilidade de cada um nos contratos a serem firmados. Ainda nesse sentido, o envolvimento da assistência técnica dos perímetros irrigados é fundamental para que as normas sejam cumpridas.

Como a prestação de serviços de polinização é uma atividade recente na Bahia e em Pernambuco, há necessidade de capacitar apicultores para que os mesmos estejam preparados para atender essa nova demanda. Essa nova atividade requer a formação de associações para prestação de tais serviços, bem como necessidades específicas de manejo das colônias para melhor atendê-los. Nesse sentido, outras instituições, como por exemplo, o Sebrae, poderiam ser envolvidos no processo de capacitação em parceria com as instituições de ensino e

pesquisa da região.

No Rio Grande do Norte e no Ceará, onde essa prática já está bem difundida, há necessidade de convencimento de empresários/produtores para que tenham técnicos capacitados para manejar as colmeias durante todo o ano, para ter garantida não só a qualidade dos serviços na cultura, como também a própria manutenção das colônias na entressafra. Nesse sentido, cursos poderiam ser realizados, em parceria com a Universidade Federal Rural do Semiárido (Ufersa), para capacitar esses técnicos. Com isso, os serviços de polinização seriam mais eficientes e como a região é referência em termos de produção, facilitaria que outras regiões produtoras também adotassem essa estratégia.

Como mencionado, o tema polinização já está contemplado nas normas de PI Melão, porém, deve ser enfatizado e realmente visto como um dos pontos a serem priorizados no manejo da cultura, com sua inclusão nas capacitações continuadas obrigatórias previstas nas normas técnicas específicas (FREITAS, 2003).

Sensibilização dos Agentes da Cadeia Produtiva

Neste item são mencionadas ações que devem ser realizadas junto aos diferentes órgãos nas esferas local, estadual e federal para que algumas das sugestões já mencionadas nos itens anteriores possam ser efetivamente adotadas.

No que se refere às áreas de produção na Bahia e Pernambuco, há necessidade de se articular encontros e reuniões com os órgãos mantenedores dos projetos de irrigação para a discussão dos serviços de polinização nas áreas implantadas, e como implementar esses serviços de forma adequada, sem oferecer riscos ou conflitos entre os produtores. Outro ponto que necessita ser discutido é a necessidade da realização de estudos de manejo de paisagem para subsidiar a estrutura das novas áreas a serem implantadas, possivelmente adotando-se a formação de mosaicos de vegetação nativa entre os lotes, ou então a manutenção de faixas de vegetação entre grupos de lotes, conforme já mencionado.

Para a região do Rio Grande do Norte e Ceará, há necessidade da sensibilização conjunta dos responsáveis por empresas produtoras, certificadoras e importadoras para a adoção de normas que sejam mais amigáveis aos serviços de polinização, e que estas sejam efetivamente cumpridas como obrigatórias na proposição já adotada da produção integrada.

De modo geral, seria importante que políticas públicas fossem implementadas, com o envolvimento do Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), no tocante à regulamentação do uso de insumos nas culturas que fossem menos tóxicos aos agentes polinizadores.

Ações Complementares

Durante as discussões realizadas pela Rede de pesquisa de polinizadores do melão (Repmel), verificou-se que ainda há lacunas de conhecimento no tocante aos serviços de polinização da cultura e que outras ações são necessárias para complementar os resultados obtidos até o momento nos polos de produção no Semiárido brasileiro.

Nesse sentido, verificou-se que, nos programas de melhoramento genético das empresas de pesquisas, geralmente é feita a avaliação em relação aos frutos (peso, concentração de sólidos solúveis totais, etc.) e produtividade dos híbridos. Nessas seleções, não são avaliadas as características florais, a exemplo da relação sexual entre flores masculinas e hermafroditas, produção de recursos florais pelos tipos florais, entre outras, que podem ser importantes na atratividade do polinizador e, conseqüentemente, na produção. Assim, sugere-se que esses parâmetros sejam, também, incluídos nessas avaliações.

Também foi apresentada a necessidade de se rever o manejo da cultura, avaliando-se as práticas agrícolas (adubação, irrigação, manejo fitossanitário), pois com o incremento dos serviços de polinização, as necessidades fisiológicas da planta podem mudar. Além disso, é

importante que haja pesquisas para testar produtos fitossanitários alternativos e que sejam eficientes no manejo das pragas e doenças, mas simultaneamente menos tóxicos aos polinizadores. Outro ponto ainda mencionado foi a necessidade de desenvolvimento de metodologia, prática e de fácil adoção, para que o produtor possa identificar se sua área apresenta ou não deficit de polinizadores.

Também foi sugerida a utilização de abelhas sem ferrão como polinizadoras do meloeiro, para avaliar sua eficiência em plantios. Durante as discussões foi mencionado, também, que essas e outras ações de pesquisa ligadas ao tema serviços de polinização do meloeiro serão contempladas em futuros projetos a serem desenvolvidos pelas instituições que participam da Repmel, dando assim continuidade aos trabalhos.

Referências

AGRIANUAL 2013: Anuário da Agricultura Brasileira. São Paulo: FNP Consultoria e Comércio, 2013. p. 357-360.

AGRIANUAL 2014: Anuário da Agricultura Brasileira. São Paulo: FNP Consultoria e Comércio, 2014. p. 345-348.

ANDRADE, A. A.; AZEVEDO, F. F. As políticas públicas de irrigação e o circuito espacial produtivo da melonicultura irrigada em Baraúna/RN: um olhar sobre as transformações sócio territoriais recentes. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOGRAFIA URBANA, 12., 2011, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: UFMG, 2011. Disponível em: < <http://xiisimpurb2011.com.br/app/web/arg/trabalhos/658d40aa7c60fc14c9ea6916978b5ffd.pdf> > . Acesso em: 12 nov. 2012.

ARAÚJO, A. P.; NEGREIROS, M. Z.; LEITÃO, M. V. B. R.; PEDROSA, J. F.; BEZERRA NETO, F.; ESPÍNDOLA SOBRINHO, J.; FERREIRA, R. L. F.; NOGUEIRA, I. C. C.; Rendimento de melão amarelo cultivado em diferentes tipos de cobertura do solo e métodos de plantio. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 21. n. 1, p. 123-126, jan./mar. 2003.

ARAÚJO, J. L. P.; ASSIS, J. S.; COSTA, N. D.; PINTO, J. M.; DIAS, R. de C. S.; SILVA, C. M. J. Produção integrada de melão no Vale do São Francisco: manejo e aspectos socioeconômicos. In: BRAGA SOBRINHO, R.; GUIMARÃES, J. A.; FREITAS, J. A. D.; TERAPO, D. (Ed.). **Produção integrada de melão**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical: Banco do Nordeste do Brasil, 2008. cap. 3, p. 43-50.

ARAÚJO, J. L. P.; VILELA, N. J. Aspectos socioeconômicos. In: SILVA, H. R. da; COSTA, N. D. (Ed.). **Melão: produção aspectos técnicos**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Embrapa Hortaliças; Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2003. cap. 2, p. 15-18. (Frutas do Brasil, 33).

ASHIZAWA, M.; YAMATO, S. Soviet melon. **Biological Agriculture & Horticulture**, [Abingdon], v. 40, p. 1.355-1.361, 1965.

ARTEAGA, M. L. Enfermedades producidas por virus. In: DIAZ-RUIZ, J. R.; GARCÍA-JIMÉNEZ, J. (Ed.). **Enfermedades de las cucurbitáceas en España**. Valencia: Sociedad Española de Fitopatología Phytoma, 1994. p. 73-91.

BAUER, D. M.; ING, I. S. Economic consequences of pollinator declines: a synthesis. **Agricultural and Resource Economics Review**, Ithaca, v. 39, n. 3, p. 368-383, 2010.

BOSCH, J.; KEMP, W. P. Developing and establishing bee species as crop pollinators: the example of *Osmia* spp. (Hymenoptera: Megachilidae) and fruit trees. **Bulletin of Entomological Research**, Cambridge, v. 92, n. 1, p. 3-16, 2002.

BUENO, G.; BACCARIN, J. G.; Participação das principais frutas brasileiras no comércio internacional: 1997 a 2008. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 34, n. 2, p. 424-434, 2012.

CANO-RÍOS, P.; NAVA-CAMBEROS, U.; REYES-CARRILLO, J. L. La polinización de las cucurbitáceas por la abeja melífera. In: CONGRESO INTERNACIONAL DE ACTUALIZACIÓN APÍCOLA, 7., 2000, Veracruz. **Memorias...** Veracruz: Universidad Veracruzana: Asociación Nacional de Médicos Veterinarios, 2000. p. 38-55.

CHIARI, W. C.; TOLEDO, V. A. A.; ATENCIA, M. V.; ALVES, E. M.; COSTA, F. M.; MAGALHAES, H. R. Abelha africanizada (*Apis mellifera* L.) aumenta a produção na cultura da soja (*Glycine max* L. Merrill). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 15.; CONGRESSO BRASILEIRO DE MELIPONICULTURA, 1., Natal, 2004. **Anais...** Natal: Confederação Brasileira de Apicultura, 2004. Disponível em: < http://www.serapis.com.br/site/artigos-cientificos/flora_abelha_afric_aum_prod_cult_soja.pdf > . Acesso em: 15 jun. 2004,

CORTÉZ-AYALA, J. **Identificación de los sistemas de producción de melón (*Cucumis melo* L.) en la Comarca Lagunera y Parras de la Fuente Coahuila**. 1997. 203 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Autonoma Agraria Antonio Narro, Torreón, Coah.

COSTA, N. D.; DIAS, R. de C. S. Plantio. In: COSTA, N. D. (Ed.). **Sistema de produção de melão**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010. (Embrapa Semiárido. Sistemas de Produção, 5). Disponível em: < [http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Melao/Sistema Producao Melao/plantio.html](http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Melao/Sistema%20Producao%20Melao/plantio.html) > . Acesso em: 12 nov. 2013.

COSTA, N. D.; DIAS, R. de C.S.; FARIA, C. M. B. de; TAVARES, S. C. C. de H.; TERAÓ, D. **Cultivo do melão**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2000. 67 p. il. (Embrapa Semi-Árido. Circular Técnica, 59).

COSTA, N. D.; GRANGEIRO, L. C. Manejo cultural. In: SILVA, H. R. da; COSTA, N. D. (Ed). **Melão**: produção aspectos técnicos. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica: Embrapa Hortaliças; Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2003. cap. 11, p. 86-88. (Frutas do Brasil, 33).

CRISÓSTOMO, L. A.; SANTOS, A. A.; RAIJ, B. van.; FARIA, C. M. B.; SILVA, D. J.; FERNANDES, F. A. M.; SANTOS, F. J. S.; CRISÓSTOMO, J. R.; FREITAS, J. A. D.; HOLANDA, J. S.; CARDOSO, J. W.; COSTA, N. D. **Adubação, irrigação, híbridos e práticas culturais para o meloeiro no Nordeste**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2003. 20 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Circular Técnica, 14).

CRISÓSTOMO, J. R.; FALCÃO, L. F.; ARAGÃO, F. A. S.; FREITAS, J. G.; SILVA, J. F.; SANTOS, F. H. C. Biologia floral do meloeiro no Ceará: emissão, duração e relação flores masculinas/hermafroditas, **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 22, n. 2, jul. 2004. Suplemento 2. Disponível em: < http://www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/Download/Biblioteca/44_609.pdf > . Acesso em: 12 abr. 2004.

DE CANDOLE, A. **Origem of cultivated plant**. New York: Hafner, 1882. p. 258-262.

DELAFLANE, K. S.; MAYER, D. F. **Crop pollination by bee**. Oxon: CABI, 2005. 344 p.

DE JONG, D.; GOLÇALVES, L.S.; AHMAD, F. Honey Bee. In: WORKSHOP ON SÃO PAULO DECLARATION ON POLLINATORS PLUS 5 FORUM, 2003, São Paulo. **Bees as pollinators in Brazil**: assessing the status and suggesting best practices: proceedings. Ribeirão Preto: Holos, 2006. p. 63-73.

DJÈ, Y.; KOUONON, L. C.; ZORO, B. I. A.; GNAMIEN, G. Y.; BAUDOIN, J. P. Etude des caractéristiques botaniques, agronomiques et de la biologie florale du melon africain (*Cucumis melo* L, subsp. *agrestis* Naudin, Cucurbitaceae), **Biotechnologie, Agronomie, Societe et Environnement**, Gembloux, v. 10, n. 2, p. 109-119, 2006.

DURAN, X. A.; ULLOA, R. B.; CARRILLO, J. A.; CONTRERAS, J. L.; BASTIDAS, M. T. Evaluation of yield component traits of honey bee pollinated (*Apis mellifera* L.) rapeseed canola (*Brassica napus* L.). **Chilean Journal of Agricultural Research**, Santiago de Chile, v. 70, n. 2, p. 309-314, 2010.

FAEGRI, K.; PIJL, L. van der. **The principles of pollination ecology**. Oxford: Pergamon Press, 1979. 244 p.

FAO. **Estatísticas**. Disponível em: < <http://faostat3.fao.org> > . Acesso em: 08 nov. 2013.

FAO. Conservation and management of pollinators for sustainable agriculture: the international response. In: FREITAS, B. M.; PEREIRA, J. O. P. (Ed.). **Solitary bees**: conservation, rearing and management for pollination. Fortaleza: UFC: Imprensa Universitária, 2004. p. 2-19.

FAO. **Production yearbook**. Rome: FAO, 1994. 243 p. (FAO. Stations Series, 112).

FERREIRA, F. A.; PEDROSA, J. F.; ALVARENGA, M. A. R. Melões: cultivares e métodos culturais. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 8, n. 85, p. 26- 28, 1982.

FRANCOY L, T. M.; FONSECA, V. L. I. A. Morfometria geométrica de asas e a identificação automática de espécies de abelhas. **Oecologia Australis**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 1, p. 317-321, 2010.

FREE, J. B. **Insect pollination of crops**. London: Academic Press, 1993. 684 p.

FREITAS, B. M. A importância relativa de *Apis mellifera* e outras espécies de abelhas na polinização de culturas agrícolas. In: ENCONTRO SOBRE ABELHAS, 3., 1998, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto: USP, 1998. p. 10-20.

FREITAS, J. A. D. (Ed.). **Normas técnicas e documentos de acompanhamento da produção integrada de melão**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2003. 89 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Documentos, 68).

FREITAS, B. M.; NUNES-SILVA, P. Polinização agrícola e sua importância no Brasil. In: IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; CANHOS, D. A. L.; ALVES, D. de A.; SARAIVA, A. M. (Org.) **Polinizadores no Brasil: contribuição e perspectivas para a biodiversidade, uso sustentável, conservação e serviços ambientais**. São Paulo: EDUSP, 2012. p. 103-118.

FONTES, P. C. R.; PUIATTI, M. Cultura do melão. In: FONTES, P. C. R. **Olericultura: teoria e prática**. Viçosa, MG: UFV, 2005. cap. 26. p. 407-428.

FRANÇA, F. M. C. (Coord.). **Documento referencial do Pólo de Desenvolvimento Integrado Baixo Jaguaribe no Estado do Ceará**. Fortaleza: BNB, 1997. 52 p. Il. Disponível em: < http://www.bnb.gov.br/content/aplicacao/etene/rede_irrigacao/Docs/Documento%20Referencial%20do%20Polo%20Baixo%20Jaguaribe.PDF > . Acesso em: 3 dez. 2013.

HOZ, J. C. T. Visita de abejas (*Apis mellifera*, Hymenoptera: Apoidea) a flores de melón *Cucumis melo* (Cucurvitaceae) en Panamá. **Revista de Biología Tropical**, San Jose, v. 55, n. 2, p. 677-680, 2007.

IBGE. **Anuário Estatístico do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 1992. v. 52.

IBGE. **Produção Agrícola Municipal**. Rio de Janeiro, 2005. Disponível em: < www.ibge.gov.br > . Acesso em: 14 jul. 2007.

IBGE. **Produção Agrícola Municipal 2011**: culturas temporárias e permanentes. Rio de Janeiro, 2001. v. 38, 97 p.

IBGE. **Cidra**. Disponível em: < <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl> > . Acesso em: 15 mar. 2010.

IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. **Serviços aos ecossistemas, com ênfase nos polinizadores e polinização**. Disponível em: < <http://www.ib.usp.br/vinces/logo/vera.pdf> > . Acesso em: 29 set. 2013.

KEOGH, R.; ROBINSON, A.; MULLINS, I.; **Pollination aware case study: melons** Kingston: Rural Industries Research and Development Corporation, 2010. (RIRDC. Publication, 128). Disponível em: < <https://rirdc.infoservices.com.au/items/10-128> > . Acesso em: 15 dez. 2013.

KIILL, L. H. P. (Coord.). **Avaliação da eficiência dos serviços de polinização no incremento da produtividade do melão (*Cucumis melo* L. - Cucurbitaceae) no Semiárido brasileiro**: relatório final. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2013. 300 p.

KIILL, L. H. P.; COELHO, M. S.; SIQUEIRA, K. M. M.; COSTA, N. D. Avaliação do padrão de visitação de *Apis mellifera* em três cultivares de meloeiro em Petrolina-PE, Brasil, **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 33, p. 455-460, out. 2011. Número especial.

KIILL, L. H. P.; SIQUEIRA, K. M. M. **Informações sobre polinizadores em mangueira no Vale do São Francisco**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2006. 27 p. (Embrapa Semi-Árido Documentos, 213).

KOUONOM, L. C.; JACQUEMART, A. L.; BI, A. I.; BERTIN, P.; BAUDOIN, J. P.; DJE, Y. Reproductive biology of the andromonoecious *Cucumis melo* subsp. *agrestis* (Cucurbitaceae), **Annals of Botany**, London, v. 104, n. 6, p. 1129-1129, 2009.

KRISTKOVA, E.; LEBADA, A.; VINTER, V.; BLAHOUSEK, O. Genetic resources of the genus *Cucumis* and their morphological description. **Horticultural Science**, Prague v. 30, n. 1, p. 14-42, 2003.

MACHADO, I. C. S.; LOPES, A. V. Recursos florais e sistemas de polinização e sexuais em Caatinga. In: LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. **Ecologia e conservação da Caatinga**. Recife: UFPE. 2003. cap. 12, p. 515-563.

MALLICK, M. F. R.; MASSUI, M. Origin, distribution and taxonomy of melons. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 28, p.251-261, 1986.

MANN, L. K. Honey bee activity in relation to pollination and fruit set in the cantaloupe (*Cucumis melo* L.). **American Journal of Botany**, Lancaster, v. 40, n. 7, p. 545-553, 1953.

MANN, L. K. Fruit set in melon breeding. **California Agriculture**, Berkeley, v. 8, n. 7, p. 3, 1954.

MANN, L. K.; ROBINSON, J. Fertilization, seed development, and fruit growth as related to fruit set in the cantaloupe (*Cucumis melo* L.). **American Journal of Botany**, Lancaster, v. 37, n. 9, p. 685-697, 1950.

MANN, L. K.; ROBINSON, J. Cantaloup fruit set. **California Agriculture**, Berkeley, v. 6, n. 2, p. 10-12, 1952.

MCGREGOR, S.E. **Insect pollination of cultivated crop plants**. Washington, DC: USDA, 1976. 411 p.

MCGREGOR, S. E.; LEVIN, M. D.; FOSTER, R. E. Honey bee visitors and fruit set of cantaloups. **Journal of Economic Entomology**, College Park, v. 58, n. 5, p. 968-970, 1965.

MCGREGOR, S. E.; TODD, F. E. Cantaloupe production with honeybees. **Journal of Economic Entomology**, College Park, 45, n. 1, p. 43-47, 1952a.

MCGREGOR, S. E.; TODD, F. E. No bees, no melons. **Progressive Agriculture in Arizona**, Tucson, v. 4, n. 2, p. 3, 1952b.

MALERBO-SOUZA, D. T.; NOGUEIRA-COUTO, R. H.; COUTO, L. A. Polinização em cultura de laranja (*Citrus sinensis* L. Osbeck, var. Pera-rio) **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 40, n. 4, p. 237-242, 2003a.

MALERBO-SOUZA D. T.; NOGUEIRA-COUTO R. H.; COUTO L. A.; SOUZA J. C. Atrativo para as abelhas *Apis mellifera* e polinização em café (*Coffea arabica* L.). **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 40, n. 4, p. 272-278, 2003b.

MAROUELLI, W. A.; MEDEIROS, J. F.; SILVA, W. L. C.; PINTO, J. M. Irrigação. In: SILVA, H. R. da; COSTA, N. D. (Ed.). **Melão: produção aspectos técnicos**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica: Embrapa Hortaliças; Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2003. cap. 9, p. 51-68. (Frutas do Brasil, 33).

MELÉNDEZ-RAMÍREZ, V.; MAGAÑA-RUEDA, S.; PARRA-TABLA, V.; AYALA, R.; NAVARRO, J. Diversity of native bee visitors of cucurbit crops (Cucurbitaceae) in Yucatán, México. **Journal of Insect Conservation**, Dordrecht, v. 6, n. 3, p. 135-147, 2002.

MENEZES, J. B.; GOMES JUNIOR, J.; ARAÚJO NETO, S. E.; SIMÕES, A. N. Armazenamento de dois genótipos de melão amarelo sob condições ambiente. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 19, n. 1, p. 42-49, mar. 2001.

MUSSEN, E. C.; THORP, R. W. **Honey bee pollination of cantaloupe, cucumber and watermelon**. Oakland: University of California, Division of Agriculture and Natural Resources, 2003. 3 p. (Publication, 7224). Disponível em: <<http://anrcatalog.ucanr.edu/pdf/7224.pdf>>. Acesso em: 11 set. 2014.

NAUDIN, C. Review des cucurbitacées cultivées en Museu. **Annales des Sciences Naturelles, Botanique**, Paris, n. 12, p. 79-164, 1859.

NEVES, M. C. M. Qual a melhor região para investir em fruticultura? **Hortifruti Brasil**, Piracicaba, n. 46, p. 512, mar. 2006.

NICOLAS, M. Z.; FERNANDEZ, P. C.; ARIAS, S. B.; MARTINEZ, P. R. **El melon**. Madrid: Mundi-Prensa, 1989. 173 p.

NOGUEIRA, S. G.; BLEICHER, E.; MELO, Q. M. S. Diagnóstico de uso de praguicidas na cultura do melão na região produtora do Ceará e Rio Grande do Norte: estudo de caso. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 19, jul. 2001. Suplemento. Disponível em: < http://www.ceinfo.cnpat.embrapa.br/arquivos/artigo_2606.pdf > . Acesso em: 14 jul. 2014.

NUNES, G. H. S.; SANTOS JUNIOR, J. J. S.; ANDRADE, F. V.; BEZERRA NETO, F.; ALMEIDA, A. H. B.; MEDEIROS, D. C. Aspectos produtivos e de qualidade de híbridos de melão cultivados no agropólo Mossoró-Assu. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 22, n. 4, p. 744-747, 2004.

ODET, J. **Le melon**. Bellegarde: Centre Technique Interprofessionnel des Fruits et Légumes, 1985. 295 p.

PAIVA, W. O.; QUEIROZ, M. A. Origem, evolução e classificação botânica. In: SILVA, H. R. da; COSTA, N. D. (Ed.). **Melão: produção aspectos técnicos**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Embrapa Hortaliças; Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2003. cap. 3, p. 19-21. (Frutas do Brasil, 33).

PANGALO, K. I. Watermelon of northern hemisphefe. **Bulletin of Applied Botany, Genetics and Plant Breeding**, Moscou, v. 23, p. 41-84, 1930.

PEDROSA, J. F. **Cultura do melão**. Mossoró: ESAM, 1997. 50 p.

PICOLLI, P. O. **Polinização de macieiras em Santa Catarina**. Disponível em: < <http://www.apacame.org.br/mensagemdoce/52/polinizacao.htm> > . Acesso em: 20 nov. 2006.

PITRAT, M.; HANELT, P.; HAMMER, K. Some comments on infraespecific classification of cultivars of melon. **Acta Horticulturae**, Leuven, n. 510, p. 29-36, 2000.

PUPIN, F.; MISSURA, L. C. Melão: aumenta oferta de melão no mercado interno. **Hortifrutí Brasil**, Piracicaba, v. 6, n. 63, p. 22, nov. 2007.

REYES-CARRILLO, J. L.; CANO-RIOS, P. **Manual de polinización apícola**. México: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, 2002. 58 p. Disponível em: < <http://www.sagarpa.gob.mx/ganaderia/Publicaciones/Lists/Manuales%20apcolas/Attachments/4/manpoli.Pdf> > . Acesso em: 10 out. 2014.

REYES-CARRILLO, J. L.; CANO-RIOS, P.; CAMBEROS, U. N. Período óptimo de polinización del melón con abejas melíferas (*Apis mellifera* L.). **Agricultura Técnica en México**, México, v. 35, n. 4, p. 371-378, 2009a.

REYES-CARRILO, J. L.; CANO-RIOS, P.; EISCHEN, F. A.; RODRIGUEZ-MARTÍNEZ, R.; NAVA-CAMBEROS, U. Spatial and temporal distribution of honeybee foragers in a Cantaloupe field with different colony densities. **Agricultura Técnica en México**, México, v. 32, n. 1, p. 39-44, 2006.

REYES-CARRILLO, J. L.; EISCHEN, F. A.; CANO-RIOS, P.; NAVA-CAMBEROS, U. Pollen collection and honeybee forager distribution in the cantaloupe. **Acta Zoologica Mexicana**, México, v. 23, n. 1, p. 29-36, 2007.

REYES CARRILLO, J. L.; EISCHEN, F. A.; CANO-RIOS, P.; RODRIGUEZ-MARTINEZ, R.; NAVA-CAMBEROS, U. Plant species visited by honey bee foragers during induced cantaloupe pollination. **Acta Zoologica Mexicana**, México, v. 25, n. 3, p. 507-514, 2009b

REYES-CARRILLO, J. L.; CANO-RIOS, P.; GONZÁLEZ, E. G. Distribución espacial de las abejas em el cultivo del melón con diferente número de colmenas por hectárea. In: ESTRADA VILLARREAL, M. A.; VILLARREAL SAUCEDO, M. de L. (Ed.). **Avances y resultados de proyectos de investigación**. 2. ed. Buenavista: Universidad Autonoma Agraria Antonio Narro, 2003. p. 147-152.

SALES JUNIOR, R.; DANTAS, F. F.; SALVIANO, A. M.; NUNES, G. H. S. Qualidade do melão exportado pelo porto de Natal-RN. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, n. 1, p. 286-289, 2006.

SEYMOUR, G. B.; MCGLASSON, W. B. Melons. In: SEYMOUR, G. B.; TAYLOR, J. E.; TUCKER, G. A. (Ed.). **Biochemistry of fruit ripening**. Londres: Chapman & Hall, 1993. p. 273-290.

SILVA, H. R.; COSTA, N. D. (Ed.); **Melão: produção aspectos técnicos**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Embrapa Hortaliças; Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2003. 144 p. il. (Frutas do Brasil, 33).

SIQUEIRA, K. M. M.; KIILL, L. H. P.; GAMA, D. R. S.; ARAÚJO, D. C. S.; COELHO, M. S. Comparação do padrão de floração e de visitação do meloeiro do tipo amarelo em Juazeiro-BA. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 33, n. 1, p. 473-478, out.. 2011.

SIQUEIRA, K. M. M.; KIILL, L. H. P.; MARTINS, C. F.; LEMOS, I. B.; MONTEIRO, S. P.; FEITOZA, E. A. Ecologia da polinização do maracujá-amarelo, na região do Vale do Submédio São Francisco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 31, n. 1, p. 1-12, mar. 2009.

SIQUEIRA, K. M. M.; KIILL, L. H. P.; MARTINS, C. F.; LEMOS, I. B.; MONTEIRO, S. P.; FEITOZA, E. A. Estudo comparativo da polinização de *Mangifera indica* L, em cultivo convencional e orgânico na região do Vale do Submédio do São Francisco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, n. 2, p. 303-310, jun. 2008.

SIQUEIRA, K. M. M.; KIILL, L. H. P.; MARTINS, C. F.; SILVA, L. T. Ecologia da polinização de *Psidium guajava* L, (Myrtaceae): riqueza, frequência e horário de atividades de visitantes florais em um sistema agrícola, **Magistra**, Cruz das Almas, v. 24, p. 150-157, dez. 2012. Número especial.

SOUSA, R. M.; AGUIAR, O. S.; FREITAS, B. M.; SILVEIRA NETO, A. A.; PEREIRA, T. F. C. Requerimentos de polinização do meloeiro (*Cucumis melo* L.) no município de Acaraú - CE - Brasil. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 22, n. 1, p. 238-242, 2009.

SOUSA, R. M. **Polinização do meloeiro (*Cucumis melo* L.) por abelhas melíferas (*Apis mellifera* L.)**: requerimento da cultura e manejo das colônias. 2003. 120 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

SOUSA, R. M. Polinização, manejo de colmeias e requerimentos do meloeiro. In: BRAGA SOBRINHO, R.; GUIMARÃES, J. A.; FREITAS, J. A. D. de; TERAQ, D. (Org.). **Produção integrada de melão**. Fortaleza: Banco do Nordeste, 2008. p. 173-183.

SOUSA, R. M.; AGUIAR, O. S.; FREITAS, B. M.; MARACAJA, P. B. Comportamento de pastejo das abelhas africanizadas (*Apis mellifera* L) em flores de melão amarelo (*Cucumis melo* L.). **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Pombal, v. 7, p. 233-238, 2012.

STEPANSKY, A.; KOVALSKI, I.; PERL-TREVES, R. Intraspecific classification of melons (*Cucumis melo* L.) in view of their phenotypic and molecular variation. **Plant Systematics and Evolution**, New York, v. 217, n. 2, p. 313-332, 1999.

TAYLOR, E. A. Cantaloup production increased with honey bees. **Journal Economic and Entomology**, College Park, v. 48, n. 3, p. 327, 1955.

TORRES, J. M. Los tipos de melón comerciales. In: VALLESPÍR, A. N. (Coord.). **Melones**. Reus: Horticultura, 1997. cap. 1, p. 12-19. (Compendios de Horticultura, 10).

TUSET, J. J. Enfermedades de conservación. In: DIAZ-RUIZ, J. R.; GARCÍA-JIMÉNEZ, J. (Ed.). **Enfermedades de las cucurbitáceas en España**. Valencia: Sociedade Española de Fitopatología, 1994. p. 109-115.

TRINDADE, M. S. A.; SOUSA A. H.; VASCONCELOS, W. E.; FREITAS, R. S.; SILVA, A. M. A.; PEREIRA, D. S.; MARACAJÁ, P. B. Avaliação da polinização e estudo comportamental de *Apis mellifera* L. na cultura do meloeiro em Mossoró, RN. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, Campina Grande, v. 4, n. 1, p. 1-10, 2004.

VALLESPÍR, A. N. (Coord.). **Melones**. Reus: Ediciones de Horticultura, 1977. 277 p. (Compendios de Horticultura, 10).

WHITAKER, T. W.; DAVIS, G. N. **Cucurbits**: botany, cultivation, and utilization. London: L. Hill, 1962. 249 p.

WHITAKER, T. W.; BOHN, G. W. Natural cross pollination in muskmelon. **Proceedings of the American Society for Horticultural Science**, Geneva, v. 60, p. 391-396, 1952.

WOLFF, L. F. B. Efeitos dos agrotóxicos sobre a apicultura e a polinização da soja, citros e macieira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 13., 2000, Florianópolis. **Polinização, agricultura e biodiversidade**: anais. Florianópolis: UFSC, 2000. 1 CD-ROM.



Ministério da
**Agricultura, Pecuária
e Abastecimento**



CGPE 12546